

**KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA DALAM  
MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA  
DIBEDAKAN BERDASARKAN GAYA BELAJAR  
FELDER-SILVERMAN**

SKRIPSI

Oleh  
SEPTIANTI WULANSARI  
NIM D74214068



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
MARET 2020**

## PERNYATAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SEPTIANTI WULANSARI  
NIM : D74214068  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika dan IPA/ Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 24 Maret 2020  
Yang membuat pernyataan,



**Septianti Wulansari**  
NIM. D74214068

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI**

Skripsi Oleh:

Nama : SEPTIANTI WULANSARI

NIM : D74214068

Judul : KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA DALAM  
MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DIBEDAKAN  
BERDASARKAN GAYA BELAJAR FELDER-SILVERMAN

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 12 Februari 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ahmad Lubab, M.Si  
NIP. 198111182009121003



Lisanul Uswah Sadieda, S.Si, M.Pd  
NIP. 198309262006042002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Septianti Wulansari** ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi.

Surabaya, 19 Maret 2020

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya  
Dekan,



Prof. Dr. H. Ali Mas'ud M.Ag, M.Pd.I

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji

Penguji I,

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji II,

Dr. Siti Lailiyah, M.Si

NIP. 198409282009122007

Penguji III,

Ahmad Rubab, M.Si

NIP. 198111182009121003

Penguji IV,

Lisanul Uwah Sallieda, S.Si, M.Pd

NIP. 198309262006042002



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpustakaan@uin-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : SEPTIANTI WULANSARI  
NIM : D74214068  
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN KEGURUAN/PENDIDIKAN MATEMATIKA  
E-mail address : Septianti.wulansari@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH**

**MATEMATIKA DIBEDAKAN BERDASARKAN GAYA BELAJAR**

**FELDER-SILVERMAN**

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 26 Maret 2020

Penulis

(Septianti Wulansari)

# KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DIBEDAKAN BERDASARKAN GAYA BELAJAR FELDER-SILVERMAN

Oleh:  
Septianti Wulansari

## ABSTRAK

Kemampuan penalaran ilmiah merupakan kemampuan penalaran yang melibatkan kegiatan ilmiah dalam menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada, dimana bukti-bukti dikumpulkan dan dianalisis melalui kegiatan ilmiah. Kemampuan penalaran ilmiah dikaji berdasarkan aspek-aspek penalaran ilmiah yang meliputi argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis, dan kesimpulan. Kemampuan penalaran ilmiah setiap siswa berbeda-beda, salah satu yang mempengaruhi yaitu tipe gaya belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika dibedakan berdasarkan gaya belajar *sensing-active*, *sensing-reflective*, *intuitive-active*, dan *intuitive-reflective*.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 4 orang yang diambil dari kelas VIII-D di SMPN 22 Surabaya yang terdiri dari 1 siswa bergaya belajar *sensing-active*, 1 siswa bergaya belajar *sensing-reflective*, 1 siswa bergaya belajar *intuitive-active*, dan 1 siswa bergaya belajar *intuitive-reflective*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Hasil tes tertulis siswa dianalisis berdasarkan indikator kemampuan penalaran ilmiah dan diperkuat dengan hasil wawancara siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang; 2) Siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang; 3) Siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* memiliki kemampuan penalaran ilmiah tinggi; 4) Siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang.

**Kata Kunci :** kemampuan penalaran ilmiah, gaya belajar Felder-Silverman.

## DAFTAR ISI

COVER DALAM .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI .....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI .....	iii
PERNYATAN KEASLIAN TULISAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Batasan Masalah .....	9
F. Definisi Operasional .....	9
 BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	 11
A. Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	11
1. Kemampuan Penalaran .....	11
2. Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	12
B. Pemecahan Masalah .....	17
C. Hubungan Penalaran Ilmiah dalam Memecahkan Masalah Matematika .....	20
D. Gaya Belajar Felder-Silverman .....	22
E. Hubungan Penalaran Ilmiah dengan Gaya Belajar Felder-Silverman .....	32
 BAB III METODE PENELITIAN .....	 34
A. Jenis Penelitian .....	34
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	34
C. Subjek Penelitian .....	35

D.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	39
1.	Teknik Pengumpulan Data.....	39
2.	Instrumen Pengumpulan Data.....	39
E.	Keabsahan Data .....	41
F.	Teknik Analisis Data .....	42
G.	Prosedur Penelitian .....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		50
A.	Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar <i>Sensing-Active</i> ( <b>S1</b> ) dalam Memecahkan Masalah Matematika.....	52
1.	Deskripsi Data Subjek <b>S1</b> .....	52
2.	Analisis Data Subjek <b>S1</b> .....	57
B.	Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar <i>Sensing-Reflective</i> ( <b>S2</b> ) dalam Memecahkan Masalah Matematika .....	68
1.	Deskripsi Data Subjek <b>S2</b> .....	68
2.	Analisis Data Subjek <b>S2</b> .....	74
C.	Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar <i>Intuitive-Active</i> ( <b>S3</b> ) dalam Memecahkan Masalah Matematika.....	84
1.	Deskripsi Data Subjek <b>S3</b> .....	84
2.	Analisis Data Subjek <b>S3</b> .....	90
D.	Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar <i>Intuitive-Reflective</i> ( <b>S4</b> ) dalam Memecahkan Masalah Matematika .....	101
1.	Deskripsi Data Subjek <b>S4</b> .....	101
2.	Analisis Data Subjek <b>S4</b> .....	107
BAB V PEMBAHASAN .....		118
A.	Pembahasan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Dibedakan berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman .....	118
1.	Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar <i>Sensing-Active</i> dalam Memecahkan Masalah Matematika .....	118
2.	Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar <i>Sensing-Reflective</i> dalam Memecahkan Masalah Matematika .....	120



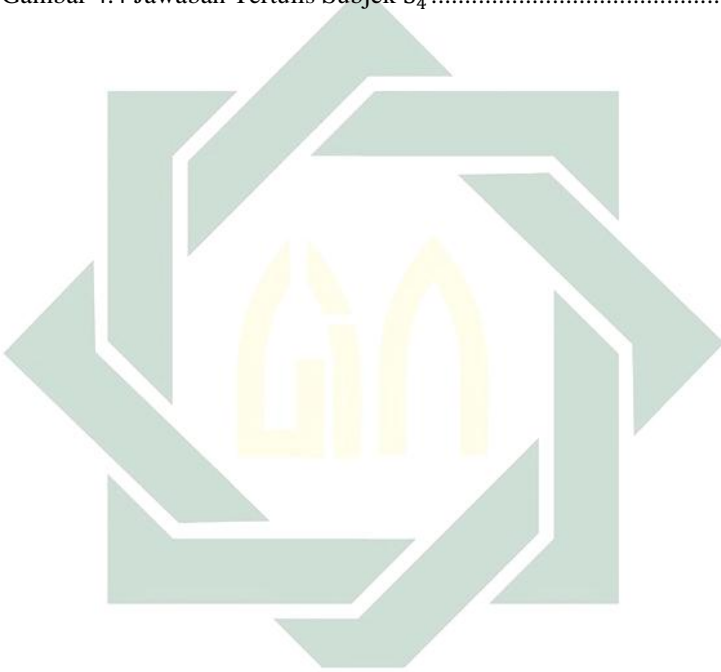
3. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar <i>Intuitive-Active</i> dalam Memecahkan Masalah Matematika.....	121
4. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar <i>Intuitive-Reflective</i> dalam Memecahkan Masalah Matematika.....	122
B. Diskusi Hasil Penelitian.....	123
BAB VI PENUTUP .....	125
A. Simpulan.....	125
B. Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA .....	127
LAMPIRAN.....	133

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kemampuan Penalaran Ilmiah dalam Memecahkan Masalah Matematika.....	21
Tabel 2.2	Tipe Gaya Belajar Felder-Silverman .....	30
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	35
Tabel 3.2	Daftar Subjek Penelitian .....	38
Tabel 3.3	Daftar Nama Validator Instrumen Penelitian .....	41
Tabel 3.4	Rubrik Penilaian Penalaran Ilmiah Berdasarkan Tahap Pemecahan Masalah Polya .....	44
Tabel 3.5	Kriteria Kemampuan Penalaran Ilmiah Tiap Indikator .....	48
Tabel 3.6	Kriteria Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa.....	48
Tabel 4.1	Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek $S_1$ .....	64
Tabel 4.2	Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek $S_2$ .....	81
Tabel 4.3	Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek $S_3$ .....	97
Tabel 4.4	Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek $S_4$ .....	115

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Jawaban Tertulis Subjek $S_1$ .....	52
Gambar 4.2 Jawaban Tertulis Subjek $S_2$ .....	68
Gambar 4.3 Jawaban Tertulis Subjek $S_3$ .....	84
Gambar 4.4 Jawaban Tertulis Subjek $S_4$ .....	101



## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Lampiran 1 Angket Gaya Belajar Felder-Silverman .....	134
2.	Lampiran 2 Hasil Validasi Angket Gaya Belajar Felder-Silverman.....	140
3.	Lampiran 3 Hasil Perolehan Skor Angket Gaya Belajar.....	142
4.	Lampiran 4 Tes Penalaran Ilmiah .....	145
5.	Lampiran 5 Hasil Validasi Tes Penalaran Ilmiah .....	152
6.	Lampiran 6 Pedoman Wawancara .....	156
7.	Lampiran 7 Hasil Validasi Pedoman Wawancara.....	159
8.	Lampiran 8 Hasil Tes Tertulis Penalaran Ilmiah Subjek .....	163
9.	Lampiran 9 Surat Tugas.....	175
10.	Lampiran 10 Surat Izin Penelitian .....	176
11.	Lampiran 11 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian ..	177
12.	Lampiran 12 Lembar Konsultasi Bimbingan.....	178
13.	Lampiran 13 Biodata Penulis.....	179

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Scientific approach* atau pendekatan ilmiah merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang sampai saat ini masih menjadi pembahasan menarik dalam dunia pendidikan, terutama setelah diberlakukannya kurikulum 2013. Dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2013 disebutkan bahwa prinsip pembelajaran yang digunakan adalah prinsip dalam pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah merupakan suatu cara dalam memperoleh pengetahuan melalui serangkaian prosedur tertentu yang bersifat ilmiah.<sup>1</sup> Sedangkan dalam pembelajaran makna pendekatan ilmiah sendiri adalah memandang kegiatan belajar mengajar sebagai suatu aktivitas ilmiah.

Pendekatan ilmiah menempatkan peserta didik sebagai “ilmuwan” di dalam kelas, yang menemukan ilmu pengetahuan menggunakan kondisi autentik dalam dunia nyata pada proses pembelajaran dalam rangka menemukan konsep yang dipelajari peserta didik.<sup>2</sup> Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah juga dapat mendorong peserta didik mencari pengetahuan melalui kegiatan observasi dan dapat menyimpulkan hasil dari kegiatan observasi tersebut. Hal ini dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan informasi dari manapun dan tidak hanya bergantung pada informasi yang berasal dari guru.

Pada pelaksanaan pembelajaran, pendekatan ilmiah memfasilitasi peserta didik agar mendapatkan pengetahuan sekaligus keterampilan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah. Hal ini sejalan dengan apa yang dinyatakan Musfiqon bahwa pendekatan pembelajaran ilmiah merupakan bagian dari pendekatan pedagogis dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilandasi penerapan metode

---

<sup>1</sup> Mega Eriska, “Implementasi Pendekatan Scientific (5M) Menurut Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Matematika”, *Prosiding Seminar Nasional pendidikan Matematika UNISSULA*, (2016), 282.

<sup>2</sup> Nur Wakhidah, dkk. *Scaffolding Pendekatan Saintifik: Strategi Untuk Menerapkan Pendekatan Saintifik dengan Mudah*, (Surabaya : Jaudar Press), 6.

ilmiah.<sup>3</sup> Sehingga dapat dikatakan jika metode ilmiah merupakan prinsip utama dalam pendekatan ilmiah.

Metode ilmiah merupakan suatu metode dalam menemukan ilmu pengetahuan.<sup>4</sup> Metode ilmiah merupakan prosedur yang sistematis untuk menjawab pertanyaan ilmiah dengan melakukan observasi dan eksperimen. Metode ilmiah umumnya berdasarkan pada fenomena unik dengan kajian spesifik dan detail.<sup>5</sup> Fenomena unik inilah yang biasanya dikenal dengan permasalahan nyata. Metode ilmiah dimulai dari pengamatan terhadap suatu fenomena, merumuskan permasalahan, merumuskan hipotesis sampai merumuskan kesimpulan umum.<sup>6</sup> Sehingga dapat dikatakan jika metode ilmiah memuat aktivitas seperti pengumpulan data melalui observasi, mengolah data, menganalisis data, dan menguji hipotesis.

Metode ilmiah juga merupakan suatu cara untuk memecahkan masalah dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah. Menurut Swantara, metode ilmiah merupakan suatu cara yang sistematis, teratur, dan terkontrol yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi.<sup>7</sup> Pemecahan masalah yang dilakukan dengan cara ilmiah, artinya dalam memecahkan masalah mengikuti prinsip-prinsip dalam metode ilmiah.<sup>8</sup> Oleh sebab itu, dalam memecahkan masalah tidak dilakukan dengan *trial* dan *error* (coba-coba) melainkan dilakukan secara sistematis dengan menggunakan langkah-langkah yang terdapat pada metode ilmiah.

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Kemampuan

---

<sup>3</sup> HM Musfiquon, dkk. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*, (Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015), 51.

<sup>4</sup> Nur Wakhidah, dkk. *Scaffolding Pendekatan Sainifik: Strategi Untuk Menerapkan Pendekatan Sainifik dengan Mudah*, (Surabaya: Jaudar Press), 6.

<sup>5</sup> HM Musfiquon, dkk, Op. Cit. 53.

<sup>6</sup> Nur Wakhidah, dkk, Op. Cit.

<sup>7</sup> Made Dira Swantara. *Filsafat Ilmu 2*. Bahan Ajar. (Denpasar: Program Studi Magister Kimia Terapan, 2015), 7.

<sup>8</sup> Pristiwanto. "Penerapan Metode Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Komponen Peta". *Wahana Pedagogika*. 2:2. (Desember, 2016). 129.

pemecahan masalah memungkinkan peserta didik untuk memahami bagaimana matematika dapat berguna dalam kehidupan sehari-hari.<sup>9</sup> Pada umumnya pemecahan masalah matematika menyajikan suatu permasalahan yang sudah memuat data-data terkait masalah tersebut. Hal ini berbeda dengan prinsip-prinsip metode ilmiah yang menyajikan suatu permasalahan tanpa memuat data-data secara langsung. Pemecahan masalah dengan menggunakan metode ilmiah melatih peserta didik dalam mengumpulkan data atau informasi terkait masalah yang disajikan. Sehingga penggunaan metode ilmiah dalam pemecahan masalah matematika dapat memberikan pengalaman bagi peserta didik dalam hal mencari informasi, mengumpulkan informasi, dan menemukan hubungan antar informasi.

Dalam memecahkan masalah matematika, penalaran merupakan hal yang sangat dibutuhkan. Penalaran merupakan aspek utama dalam pemecahan masalah matematika, karena penalaran terlibat langsung di dalam proses pemecahan masalah tersebut.<sup>10</sup> Penalaran berkaitan erat dengan bagaimana seseorang menarik kesimpulan dan mengevaluasi apakah kesimpulan tersebut valid atau tidak. Menurut Keraf dalam Suharnan, penalaran adalah suatu proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan.<sup>11</sup> Salah satu penalaran yang terkait dengan pemecahan masalah yang dipadukan dengan metode ilmiah adalah penalaran ilmiah. Penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan berpikir dan memberikan suatu alasan melalui kegiatan inkuiri, eksperimen, menarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta dan argumentasi untuk menyusun dan memodifikasi suatu teori tentang alam maupun sosial.<sup>12</sup> Jadi, penalaran ilmiah merupakan kemampuan dalam menarik

---

<sup>9</sup> Devy Indayani, dkk. "Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dalam Pemecahan Masalah Matematika", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, (Mei, 2016), 673.

<sup>10</sup> Suharnan, *Psikologi Kognitif Edisi Revisi*, (Surabaya: Srikandi, 2005), 157.

<sup>11</sup> Ibid, 160-161.

<sup>12</sup> Edhita P. Daryanti, dkk, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*.3:2, (Desember, 2015), 165.

kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada melalui kegiatan ilmiah.

Penalaran ilmiah telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti di bidang sains, seperti di bidang kimia, fisika, dan biologi. Cracolice dan Busby menyatakan bahwa penalaran ilmiah berhubungan dengan kemampuan untuk memecahkan masalah konseptual kimia.<sup>13</sup> Dalam bidang fisika penelitian yang dilakukan oleh Ety, dkk diperoleh hasil bahwa penalaran ilmiah peserta didik pada materi suhu dan kalor masih tergolong rendah.<sup>14</sup> Edhita, dkk juga melakukan penelitian di bidang biologi dan didapatkan hasil bahwa kemampuan penalaran ilmiah peserta didik meningkat dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan.<sup>15</sup>

Penelitian penalaran ilmiah pada bidang matematika masih jarang ditemui. Nor'ain, dkk meneliti korelasi antara kemampuan penalaran ilmiah dan pemecahan masalah matematika, hasilnya menunjukkan adanya korelasi positif antara kemampuan penalaran ilmiah dan pemecahan masalah matematika yang mengindikasikan jika penalaran ilmiah dapat berperan dalam pemecahan masalah matematika.<sup>16</sup> Penelitian Nor'ain dkk tidak sepenuhnya menjelaskan bagaimana penalaran ilmiah dapat memfasilitasi proses pemecahan masalah, namun penalaran ilmiah sangat diperlukan dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu penelitian penalaran ilmiah di bidang matematika perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat penalaran ilmiah peserta didik.

Penalaran ilmiah identik dengan pengolahan informasi. Dalam mengolah informasi, setiap individu memiliki karakteristik yang berbeda. Salah satu karakteristik yang

---

<sup>13</sup> Mark S. Cracolice dan Brittany D. Busby, "Preparation for College General Chemistry: More than Just a Matter of Content Knowledge Acquisition", *Journal of Chemical Education*, 92:11, (Agustus, 2015), 1791.

<sup>14</sup> Ety Rimadani, dkk, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor", *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2:6, (Juni, 2017), 838.

<sup>15</sup> Edhita P. Daryanti, dkk, Op. Cit., 167

<sup>16</sup> Mohd T. Nor'ain, dkk, "Relationship Between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Achievement Among Malaysian Students", *Malaysian Journal of Society and Space*, 12:1, (2016), 96.



berkaitan dengan pengolahan informasi adalah gaya belajar. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan DePorter dan Hernacki, yang mendefinisikan gaya belajar sebagai kombinasi dari cara seseorang menyerap, mengatur, serta mengolah informasi.<sup>17</sup> Sehingga, cara seseorang mendapat dan mengolah suatu informasi menjadi aspek penting dalam bernalar.

Salah satu model gaya belajar yang dianggap lengkap adalah model yang dikembangkan oleh dua ilmuwan yaitu Richard M. Felder dan Linda Silverman.<sup>18</sup> Model gaya belajar tersebut dikenal dengan sebutan gaya belajar Felder-Silverman. Gaya belajar Felder-Silverman memuat kombinasi dari model Myers-Briggs (*sensing-intuitive*) dengan dimensi pengolahan informasi (*active-reflective*) dari model Kolb. Gaya belajar Felder-Silverman dikategorikan menjadi empat dimensi, yaitu (1) dimensi pemrosesan (*active-reflective*), (2) dimensi persepsi (*sensing-intuitive*), (3) dimensi input (*visual-verbal*), dan (4) dimensi pemahaman (*sequential-global*).<sup>19</sup>

Dalam penelitian ini gaya belajar Felder-Silverman yang akan diteliti adalah tipe gaya belajar pada dimensi persepsi (*sensing-intuitive*) yang dikombinasikan dengan tipe gaya pada dimensi pemrosesan (*active-reflective*). Hasil dari kombinasi kedua dimensi tersebut menghasilkan 4 tipe gaya belajar, yaitu *sensing-active*, *sensing-reflective*, *intuitive-active*, dan *intuitive-reflective*. Masing-masing gaya belajar memiliki kecenderungan yang berbeda-beda<sup>20</sup>, yaitu (1) gaya belajar *sensing-active* lebih menyukai informasi nyata dan mengolahnya dengan melakukan suatu aktivitas, (2) gaya belajar *sensing-reflective* lebih suka mempelajari teori dan menguasai informasi tersebut dengan memikirkannya, (3) gaya belajar *intuitive-active* cenderung menyukai informasi nyata dan memahami informasi tersebut dengan melakukan suatu aktivitas, (4) gaya belajar *intuitive-reflective* cenderung

<sup>17</sup> Bobbi DePorter – Mike Hernacki, *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. (Bandung: Kaifa, 2002), 110-112.

<sup>18</sup> Andharini C, “Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman”, *Jurnal Sistem Komputer*, 4:1, (Mei, 2014), 7.

<sup>19</sup> Finny Anita, “Gaya Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris”, *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 4:1, (Juni, 2015), 85.

<sup>20</sup> Andharini C., Op. Cit., 7.

menyukai teori dan materi abstrak dan memahaminya dengan memikirkannya terlebih dahulu.

Gaya belajar Felder Silverman pada dimensi persepsi dan pemrosesan berhubungan dengan penalaran ilmiah. Karakteristik gaya belajar *active* cenderung memahami informasi dengan melakukan suatu kegiatan praktek.<sup>21</sup> Hal ini sesuai dengan karakteristik penalaran ilmiah yang menyelesaikan masalah melalui kegiatan inkuiri atau eksperimen. Gaya belajar *reflective* memiliki karakteristik cenderung memahami informasi dengan memikirkannya terlebih dahulu.<sup>22</sup> Karakteristik ini dibutuhkan dalam penalaran ilmiah karena memikirkan prosedur pemecahan masalah secara matang sangatlah penting. Karakteristik gaya belajar *sensing* cenderung menyukai pembelajaran yang berhubungan dengan masalah nyata dan menyukai pemecahan masalah menggunakan metode yang telah ditetapkan.<sup>23</sup> Sama halnya dengan karakteristik permasalahan dalam penalaran ilmiah yang menggunakan masalah-masalah nyata dan menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah. Sedangkan gaya belajar *intuitive* cenderung lebih memahami pembelajaran yang abstrak seperti matematika dan juga lebih suka menemukan kemungkinan-kemungkinan atau hubungan.<sup>24</sup> Hal ini sesuai dengan karakteristik penalaran ilmiah yang menganalisis hubungan antar informasi yang sudah didapatkan dalam kegiatan penyelidikan. Berdasarkan uraian persamaan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penalaran ilmiah dengan gaya belajar Felder-Silverman pada dimensi pemrosesan dan persepsi. Hal ini diperkuat dengan beberapa penelitian yang membahas hubungan penalaran dan perbedaan gaya belajar peserta didik. Salah satunya penelitian Ridwan yang menyebutkan bahwa perbedaan dalam gaya belajar berpengaruh pada proses penalaran matematis<sup>25</sup>.

---

<sup>21</sup> Andharini C., Op. Cit, 8.

<sup>22</sup> Finny Anita, Op. Cit., 85.

<sup>23</sup> Andharini C., Op. Cit, 8.

<sup>24</sup> Finny Anita, Op. Cit., 86.

<sup>25</sup> Muhamad Ridwan., "Profil Kemampuan Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar", *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2:2, (November, 2017), 193.

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti sedikit berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya terkait penalaran ilmiah. Pada penelitian Ding, Wei, dan Liu menginvestigasi kemampuan penalaran ilmiah pada tiga jenis subjek, yaitu mahasiswa pada 3 jurusan yang berbeda, mahasiswa pada 4 tingkat tahun berbeda, dan mahasiswa pada 2 jenis universitas berbeda.<sup>26</sup> Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian hanya pada 4 subjek siswa SMP yang dibedakan berdasarkan gaya belajar Felder-Silverman. Pada penelitian Nor'ain dan Chinappan meneliti level kemampuan penalaran ilmiah siswa sekolah menengah atas, hubungan kemampuan penalaran ilmiah dan pemecahan masalah matematika, dan pengaruh tingkat kemampuan matematika dan sains pada penalaran ilmiah dan pemecahan masalah matematika.<sup>27</sup> Sedangkan pada penelitian ini, peneliti hanya akan meneliti tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa sekolah menengah pertama berdasarkan gaya belajar Felder-Silverman sehingga hasil yang diperoleh akan lebih spesifik. Pada penelitian Daryanti, Rinanto, Dwiastuti dilakukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi biologi pernapasan.<sup>28</sup> Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti akan menyelidiki kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Dibedakan Berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman”.

---

<sup>26</sup> Lin Ding, Xin Wei, dan Xiufeng Liu. “Variations in University Students’ Scientific Reasoning Skills Across Majors, Years, and Types of Institutions”. *Research in Science Education*, 46, (Maret, 2016) 613.

<sup>27</sup> Mohd T. Nor'ain dan Mohan Chinappan, “Exploring Relationship Between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Problem Solving”, *Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, (2015), 607-608.

<sup>28</sup> Edhita P. Daryanti, dkk, Op. Cit., 163.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *sensing-active* dalam memecahkan masalah matematika?
2. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *sensing-reflective* dalam memecahkan masalah matematika?
3. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *intuitive-active* dalam memecahkan masalah matematika?
4. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *intuitive-reflective* dalam memecahkan masalah matematika?

## C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *sensing-active* dalam memecahkan masalah matematika.
2. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *sensing-reflective* dalam memecahkan masalah matematika.
3. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *intuitive-active* dalam memecahkan masalah matematika.
4. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa bergaya belajar *intuitive-reflective* dalam memecahkan masalah matematika.

## D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru  
Sebagai informasi tentang penalaran ilmiah siswa sekolah menengah sehingga dapat digunakan guru sebagai bahan

pertimbangan untuk mengajarkan matematika yang melibatkan percobaan ilmiah.

2. Bagi Siswa

Melatih kemampuan penalaran siswa sekolah menengah dengan melakukan percobaan ilmiah sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

3. Bagi Peneliti Lain

Sebagai masukan dalam melakukan penelitian serupa mengenai kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar Felder-Silverman.

### E. Batasan Masalah

Berikut ini batasan-batasan dalam penelitian yang diberikan oleh peneliti supaya penelitian ini tidak meluas:

1. Dimensi gaya belajar Felder-Silverman yang digunakan dalam penelitian ini adalah dimensi pemrosesan (*active-reflective*) dan dimensi persepsi (*sensing-intuitive*). Penggunaan dimensi persepsi dan dimensi pemrosesan dikarenakan kedua dimensi tersebut lebih condong dengan aspek penalaran ilmiah yang melibatkan kegiatan ilmiah dalam mengumpulkan dan mengolah informasi, dimana pada dimensi persepsi menunjukkan bagaimana seseorang dalam mengumpulkan informasi dan dimensi pemrosesan menunjukkan bagaimana seseorang dalam mengolah informasi.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi fungsi.

### F. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir logis untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat pernyataan baru dari beberapa pernyataan yang telah diketahui.
2. Kemampuan penalaran ilmiah merupakan suatu keterampilan dalam menarik kesimpulan berdasarkan

bukti-bukti yang ada, dimana bukti-bukti tersebut dikumpulkan dan dianalisis melalui kegiatan ilmiah.

3. Masalah matematika adalah soal matematika dimana soal tersebut tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah diketahui oleh siswa.
4. Gaya belajar adalah suatu cara yang dipilih seseorang untuk menerima dan mengolah suatu informasi untuk mempermudah proses belajar.
5. Gaya belajar Felder-Silverman adalah gaya belajar yang memiliki dua dimensi, yaitu dimensi pemrosesan (*active-reflective*) dan dimensi persepsi (*sensing-intuitive*).
6. Gaya belajar *sensing-active* adalah kecenderungan individu untuk menerima informasi yang berhubungan dengan dunia nyata dan memproses informasi tersebut secara aktif atau dengan melakukan suatu aktivitas.
7. Gaya belajar *sensing-reflective* adalah kecenderungan individu untuk menerima informasi yang berhubungan dengan dunia nyata dan memproses informasi tersebut secara reflektif atau dengan memikirkannya.
8. Gaya belajar *intuitive-active* adalah kecenderungan individu untuk menerima informasi yang bersifat teori, pendapat, dan dugaan dan memproses informasi tersebut secara aktif atau dengan melakukan suatu aktivitas.
9. Gaya belajar *intuitive-reflective* adalah kecenderungan individu untuk menerima informasi yang bersifat teori, pendapat, dan dugaan dan memproses informasi tersebut secara reflektif atau dengan mengamati dan memikirkannya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kemampuan Penalaran Ilmiah**

##### **1. Kemampuan Penalaran**

Istilah kemampuan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai suatu kesanggupan atau kecakapan dalam melakukan sesuatu.<sup>1</sup> Menurut Askolani dan Machdalena, kemampuan merupakan potensi individu yang memungkinkan individu untuk dapat melakukan pekerjaan.<sup>2</sup> Hasil pekerjaan tiap individu pun akan berbeda tergantung dengan kemampuan yang dimiliki tiap individu.

Penalaran merupakan salah satu aktivitas mental dalam kegiatan berpikir.<sup>3</sup> Penalaran juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan berpikir, namun tidak semua kegiatan berpikir merujuk pada penalaran. Hal ini menunjukkan penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu. Salah satu karakteristik dari penalaran adalah berpikir logis.<sup>4</sup> Menurut Chaplin, penalaran atau *reasoning* merupakan suatu proses berpikir logis dan berpikir memecahkan masalah.<sup>5</sup> Hal senada juga diungkapkan oleh Santrock yang mendefinisikan penalaran sebagai proses berpikir logis yang menggunakan induksi dan deduksi untuk mencapai suatu kesimpulan.<sup>6</sup>

Karakteristik penalaran lainnya adalah bagaimana seseorang menarik suatu kesimpulan. Sternberg mengungkapkan bahwa penarikan kesimpulan adalah

---

<sup>1</sup> Depdiknas, Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), 553.

<sup>2</sup> Askolani & Ressi J Machdalena, “Pengaruh Motivasi Dan Kemampuan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt.Inti (Persero) Bandung”, *Jurnal Riset Manajemen*, 42.

<sup>3</sup> Khairunnisa NH, dkk, “Profil Penalaran Matematika Siswa Smp Ditinjau Dari Gaya Belajar Kolb”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:5, (2016), 212.

<sup>4</sup> J. S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010), 43.

<sup>5</sup> J. P. Chaplin, *Kamus Lengkap Psikologi*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 1993), 419.

<sup>6</sup> J. W. Santrock, *Psikologi Pendidikan Edisi 5 Jilid 2*, (Jakarta: Salemba Humanika, 2014), 9

tujuan dari penalaran.<sup>7</sup> Menurut Offirstson, penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan.<sup>8</sup> Sama halnya dengan Offirstson, Sternberg mendefinisikan penalaran sebagai proses penarikan kesimpulan dari prinsip-prinsip dan bukti yang telah diketahui, atau mengevaluasi kesimpulan yang sudah diusulkan sebelumnya.<sup>9</sup>

Berdasarkan beberapa uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir logis untuk membentuk suatu kesimpulan atau membuat pernyataan baru dari beberapa pernyataan yang telah diketahui. Sedangkan kemampuan penalaran merupakan kemampuan dalam memperoleh kesimpulan dari beberapa pernyataan yang telah diketahui melalui kegiatan berpikir logis.

## 2. Kemampuan Penalaran Ilmiah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, ilmiah diartikan sebagai suatu hal yang sesuai dengan syarat atau karakteristik ilmu pengetahuan.<sup>10</sup> Sedangkan ilmu pengetahuan merupakan pengetahuan sistematis yang diperoleh melalui cara atau kegiatan tertentu, seperti metode ilmiah. Dengan kata lain, ilmiah merupakan suatu hal yang diperoleh melalui kegiatan tertentu seperti metode ilmiah, inkuiri, observasi, dan penelitian.

Penalaran ilmiah dapat diartikan sebagai aplikasi penalaran dalam proses inkuiri ilmiah.<sup>11</sup> Menurut Corrine dkk, penalaran ilmiah mencakup kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah, yang terlibat dalam menghasilkan, menguji dan merevisi hipotesis atau teori,

<sup>7</sup> R. J. Sternberg, *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008), 423-424.

<sup>8</sup> Topic Offirstson, *Aktivitas Pembelajaran Matematika Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), 41

<sup>9</sup> R. J. Sternberg. Op. Cit, 423-424.

<sup>10</sup> Depdiknas, Op. Cit., hal 324.

<sup>11</sup> Unang Purwana, dkk. "Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisika Sekolah", *Prosiding SNIPS*, (Juli, 2016), 754.



yang dihasilkan dari aktivitas inkuiri.<sup>12</sup> Bao dkk menjelaskan bahwa penalaran ilmiah mencakup kemampuan penalaran dan berpikir melalui kegiatan inkuiri atau eksperimen untuk menyusun dan memodifikasi suatu teori tentang alam maupun sosial.<sup>13</sup> Kedua pendapat tersebut sama-sama menekankan jika kegiatan ilmiah merupakan salah satu komponen penting dalam penalaran ilmiah.

Penalaran ilmiah juga dikenal sebagai penalaran berbasis bukti. Schen berpendapat bahwa penalaran ilmiah mencakup aspek-aspek deduksi dan induksi untuk menghasilkan, memodifikasi, dan memvalidasi teori berdasarkan bukti yang telah diperoleh melalui kegiatan eksperimen.<sup>14</sup> Sedangkan menurut Rhodes, penalaran ilmiah mencakup kegiatan inkuiri atau sistem penyelidikan yang mengoreksi konsep pribadi (teori/hipotesis) yang bergantung pada bukti-bukti empiris untuk menggambarkan, memahami, memprediksi, dan mengontrol fenomena alam.<sup>15</sup> Pendapat Schen dan Rhodes sama-sama menekankan jika penalaran ilmiah juga terfokus pada bagaimana seseorang mengoordinasi keyakinan pribadi (teori/hipotesis) dan bukti empiris (berupa data). Teori/hipotesis dapat memandu dan mengarahkan strategi dalam pengumpulan bukti, sedangkan bukti empiris dapat memberi informasi dan merevisi teori/hipotesis seseorang secara obyektif.

Penalaran ilmiah adalah tipe spesifik dari pencarian informasi yang disengaja. Penalaran ilmiah juga dapat membangun rasa ingin tahu seseorang tentang segala sesuatu. Rasa ingin tahu merupakan komponen penting yang mendasari pencarian informasi.<sup>16</sup> Hanya dalam

<sup>12</sup> Zimmerman Corrine, dkk. "The Emergence of Scientific Reasoning". In Heidi Kloos (Ed.). In *Current Topics in Children's Learning and Cognition*, Intech Open, 2012, 61.

<sup>13</sup> Lei Bao, dkk, "Learning and Scientific Reasoning". *Science*, 323, (Januari, 2009), 586.

<sup>14</sup> Melissa S. Schen, Doctoral Dissertation: "*Scientific Reasoning Skills Development in The Introductory Biology Courses for Undergraduates*", (Columbus: Ohio State University, 2007), 13.

<sup>15</sup> Terrel L. Rhodes, *Assessing Outcomes and Improving Achievement: Tips and tools for Using Rubrics* (Association of American Colleges and Universities, 2010).

<sup>16</sup> Zimmerman Corrine, dkk., Op. Cit., 61.

penalaran ilmiah keingintahuan dinyatakan dengan pengumpulan data/bukti yang disengaja dan analisis bukti empiris tersebut. Dengan cara tersebut penalaran ilmiah berbeda dari jenis pencarian informasi lain.

Terlepas dari perbedaan penafsiran terkait penalaran ilmiah, terdapat beberapa kesamaan yang muncul seperti kegiatan inkuiri, eksperimen, evaluasi bukti, dan membuat kesimpulan. Sehingga berdasarkan kesamaan dari definisi-definisi yang telah dijabarkan oleh para ahli, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan penalaran ilmiah merupakan kemampuan penalaran yang melibatkan kegiatan ilmiah dalam menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada, dimana bukti-bukti tersebut dikumpulkan dan dianalisis melalui kegiatan ilmiah tersebut.

Kemampuan penalaran ilmiah dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang tidak konvensional.<sup>17</sup> Suatu pembelajaran dikatakan pembelajaran konvensional dimana dalam pembelajaran tersebut guru berperan sebagai pemindah informasi kepada siswa dan siswa sebagai pendengar yang bersifat pasif selama proses pembelajaran berlangsung.<sup>18</sup> Menurut Purwana, dengan diterapkannya proses pembelajaran yang tidak konvensional dan inovatif dapat meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran ilmiah peserta didik.<sup>19</sup> Selain itu, kemampuan penalaran juga dapat dilatihkan dan dikembangkan melalui proses penyelesaian masalah yang dipadukan dengan kegiatan ilmiah. Penalaran ilmiah siswa selama proses penyelesaian masalah dikaji berdasarkan aspek-aspek sebagai berikut:<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Unang Purwana, dkk., Op. Cit., 754.

<sup>18</sup> Arief Ageng Sanjaya, Skripsi: "*Efektivitas Pembelajaran dengan Metode Penemuan Terbimbing Ditinjau dari Pemahaman Konsep Matematis*". (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2014). 15.

<sup>19</sup> Unang Purwana, dkk., Op. Cit.

<sup>20</sup> Edhita P. Daryanti, Skripsi: "*Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia*". (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2015). 13.

a. Argumentasi (*Argument*)

Argumentasi adalah kemampuan membenarkan klaim melalui penggunaan bukti.<sup>21</sup> Argumentasi merupakan bagian dari penalaran yang bertujuan sebagai konfirmasi (verifikasi) untuk meyakinkan diri sendiri atau orang lain bahwa penalaran yang dilakukan sudah tepat. Argumentasi merujuk pada pemberian alasan logis atas proses berpikir dalam menyelesaikan masalah yang bertujuan untuk mempengaruhi atau meyakinkan orang lain terhadap solusi jawaban yang ditemukan dan pemberian alasannya hanya sebatas pendapatnya saja tanpa mengetahui kebenaran jawaban.<sup>22</sup> Argumentasi yang digunakan peserta didik di tingkat sekolah tidak harus berdasarkan bukti matematis formal atau logika deduktif formal, peserta didik dapat memberikan alasan yang masuk akal/logis dibalik proses berpikirnya. Aspek argumentasi ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam memberikan argumen atau alasan logis dalam menjelaskan/menuliskan tujuan yang terdapat pada permasalahan, menjelaskan informasi dasar atau konsep pengetahuan yang akan digunakan, dan menjelaskan hasil analisis didasarkan pada pengetahuan dan hasil pengamatan.

b. Pengetahuan (*Knowledge*)

Pengetahuan merupakan dasar dalam penguasaan atau pemahaman konsep dan teori.<sup>23</sup> Pengetahuan menekankan pada proses mental dalam mengingat dan mengungkapkan kembali informasi-informasi yang telah peserta didik peroleh secara tepat sesuai dengan apa yang telah mereka peroleh

---

<sup>21</sup> Khoirun Nisa'. Skripsi: "*Profil Kemampuan Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari Aktualisasi Diri Siswa*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), 12.

<sup>22</sup> Imam Rofiki, dkk, "Penalaran Plausible versus Penalaran berdasarkan Established Experience", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, (Mei, 2016), 1014.

<sup>23</sup> Edhita P. Daryanti, Op. Cit., 61.

sebelumnya.<sup>24</sup> Informasi-informasi yang dimaksud disini berkaitan dengan simbol-simbol matematika, terminologi dan peristilahan, fakta-fakta, keterampilan dan prinsip-prinsip. Aspek pengetahuan ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam memfokuskan pada konsep atau teori yang dibicarakan. Aktivitas yang ditunjukkan siswa dalam aspek ini adalah memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah.<sup>25</sup>

c. Metodologi (*Methodology*)

Aspek metodologi ditunjukkan dengan melakukan penyelidikan untuk menghasilkan pengetahuan dari pembuktian ilmiah.<sup>26</sup> Melakukan penyelidikan atau percobaan dilakukan untuk menguji kebenaran dari teori yang telah dipelajari atau untuk membuktikan bahwa hipotesis yang telah dibuat sebelumnya benar atau tidak. Melakukan penyelidikan merupakan rekapitulasi seluruh keterampilan proses sains yang dimulai dengan adanya masalah dan cara-cara penyelidikannya. Aktivitas yang ditunjukkan siswa dalam aspek ini adalah menentukan apa yang akan diukur dan merancang percobaan sesuai dengan apa yang akan diamati.<sup>27</sup>

d. Analisis (*Analysis*)

Analisis merupakan kemampuan menguraikan atau memecah sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut.<sup>28</sup> Aspek analisis bertujuan untuk memahami sebuah konsep global dengan cara menguraikan atau merinci globalitas tersebut ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan terperinci. Aktivitas yang

<sup>24</sup> Berlin Dwi Rahmawati, dkk, "Profil Pengetahuan Konseptual Siswa dalam Menyelesaikan Soal segitiga dan Segiempat", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2:6, (2017), 356.

<sup>25</sup> Edhita P. Daryanti, Op. Cit., 61.

<sup>26</sup> Edhita P. Daryanti, , Op. Cit., 13.

<sup>27</sup> Eugenia Etkina, dkk., "Scientific Abilities and Their Assessment". *Physics education research 2*, (Agustus, 2006), 6.

<sup>28</sup> Edhita P. Daryanti, Op. Cit., 65.

ditunjukkan siswa dalam aspek ini adalah menganalisis data dengan menghubungkan fakta-fakta yang diperoleh dari penyelidikan atau praktikum untuk menemukan perbedaan atau persamaan serta pola hubungan yang relevan.<sup>29</sup>

e. Kesimpulan (*Conclusion*)

Merumuskan kesimpulan merupakan kemampuan siswa dalam mengambil keputusan yang diambil setelah mempertimbangkan hasil dari penyelidikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.<sup>30</sup> Kesimpulan dapat dinyatakan sebagai hasil yang diperoleh siswa dalam melaksanakan tugas dan berupa sebuah jawaban terhadap tugas tersebut.<sup>31</sup> Aktivitas yang ditunjukkan dalam aspek ini adalah membuat kesimpulan sesuai dengan hasil analisis dan tujuan dari pengamatan yang dilakukan.<sup>32</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas, kemampuan penalaran ilmiah menjadi penting diketahui karena merepresentasikan kumpulan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah pada proses penyelidikan ilmiah. Dalam penelitian ini kemampuan penalaran ilmiah dikaji berdasarkan aspek-aspek penalaran ilmiah, yaitu argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis, dan kesimpulan.

## B. Pemecahan Masalah

Masalah merupakan bagian dari kehidupan manusia. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, masalah diartikan sebagai sesuatu yang harus diselesaikan atau dipecahkan.<sup>33</sup> Tidak hanya dalam kehidupan, masalah juga dikenal dalam

<sup>29</sup> Edhita P. Daryanti, dkk, Op. Cit., 106.

<sup>30</sup> Edhita P. Daryanti, Op. Cit., 66.

<sup>31</sup> Moch. Izzuddin, Skripsi: “*Profil Penalaran Plausible Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Divergen dibedakan berdasarkan Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independen*”, (Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, 2018), 15.

<sup>32</sup> Edhita P. Daryanti, dkk, Op. Cit., 106.

<sup>33</sup> Depdiknas, Op. Cit., 562.

pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran, masalah diartikan sebagai suatu pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Namun tidak setiap pertanyaan dapat dikategorikan sebagai masalah. Pertanyaan dapat dikategorikan sebagai masalah jika pertanyaan tersebut menunjukkan adanya suatu tantangan, dimana pertanyaan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur rutin yang telah diketahui oleh peserta didik.<sup>34</sup> Dengan kata lain, jika suatu pertanyaan diberikan kepada peserta didik dan peserta didik terdorong untuk menemukan penyelesaiannya tetapi belum tahu secara langsung apa yang akan dilakukan untuk menyelesaikannya maka pertanyaan tersebut dikategorikan sebagai masalah.

Dalam menghadapi masalah, seseorang pasti membutuhkan cara untuk mengatasi permasalahan tersebut. Proses mencari dan menemukan jalan keluar atau solusi inilah yang biasa disebut dengan pemecahan masalah atau *problem solving*. Stenberg mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha untuk mengatasi rintangan yang menghambat jalan menuju solusi.<sup>35</sup> Sedangkan menurut Kartono dan Gulo, pemecahan masalah merupakan proses penyelesaian suatu masalah atau proses pemilihan salah satu dari beberapa alternatif yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu.<sup>36</sup>

Pemecahan masalah juga dapat dikatakan sebagai serangkaian tindakan dalam mendapatkan suatu solusi permasalahan. Serangkaian tindakan dalam memecahkan masalah dilakukan secara terstruktur dengan tujuan untuk memperoleh penyelesaian dengan cara yang sistematis. Polya mengemukakan empat langkah terstruktur dalam memecahkan masalah, yaitu:<sup>37</sup>

1. *Understanding the problem* (memahami masalah)
2. *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian masalah)

---

<sup>34</sup> Fajar Shadiq, *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPP) Matematika, 2004), 10.

<sup>35</sup> R. J. Stenberg. Op. Cit, 365.

<sup>36</sup> Kartini Kartono dan Dali Gulo, *Kamus Psikologi*, (Bandung: CV Pionir Jaya, 1987), 375.

<sup>37</sup> G. Polya, *How To Solve It Second Edition*, (Princeton: Princeton University Press, 1973), 5-6.

3. *Carrying out the plan* (melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah)
4. *Looking back* (memeriksa kembali penyelesaian)

Empat langkah dalam memecahkan masalah menurut Polya dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Memahami masalah

Pada tahap ini diawali dengan membaca persoalan atau permasalahan dan memahaminya untuk memperoleh gambaran informasi. Informasi yang diperoleh dari memahami masalah merujuk pada apa saja yang tersedia dalam persoalan dan apa yang ingin didapatkan oleh siswa. Dengan kata lain, siswa dapat memahami permasalahan dengan menyebutkan apa saja yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.

2. Merencanakan penyelesaian masalah

Pada tahap ini siswa memilih dan mengatur strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Dalam merancang strategi tersebut hal yang paling penting diperhatikan ialah apakah strategi tersebut cocok dengan permasalahan yang akan dipecahkan. Dalam tahap ini pula, siswa dapat menghubungkan informasi yang didapat pada tahap sebelumnya. Dengan kata lain, siswa dapat menghubungkan apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam soal.

3. Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah

Jika siswa telah memahami suatu permasalahan dan sudah menentukan strategi pemecahan masalah yang akan digunakan, maka langkah selanjutnya ialah menyelesaikan persoalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dalam tahap sebelumnya. Dalam tahap ini kemampuan siswa dalam memahami materi terkait permasalahan dan kemampuan perhitungan matematika sangat dibutuhkan.

4. Memeriksa kembali penyelesaian

Setelah memperoleh hasil penyelesaian dari tahap sebelumnya, pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan kembali dari hasil yang diperoleh tersebut. Tahap ini penting dilakukan untuk mengecek apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Setelah itu



siswa dapat menarik kesimpulan dari penyelesaian masalah tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah merupakan serangkaian aktivitas terstruktur yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan solusi suatu permasalahan yang sedang dihadapi.

### **C. Hubungan Penalaran Ilmiah dalam Memecahkan Masalah Matematika**

Penalaran merupakan komponen utama dalam pemecahan masalah matematika. Penalaran terlibat dan memainkan peran penting dalam proses pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan beberapa bentuk penalaran biasanya merupakan bagian dari pemecahan masalah itu sendiri. Selain itu, penalaran dan pemecahan masalah merupakan dua komponen yang memiliki peran masing-masing dan membentuk suatu siklus berlanjut. Penalaran digunakan untuk memahami matematika dan pemahaman tersebut digunakan untuk memecahkan suatu masalah. Selanjutnya, pengalaman dalam memecahkan masalah digunakan untuk memperkuat kembali pemahaman matematika dan penalaran dengan tujuan untuk dapat dijadikan modal baru dalam memecahkan masalah yang lain dan tentunya lebih rumit dari sebelumnya.<sup>38</sup> Seperti siklus itulah gambaran hubungan penalaran dan pemecahan masalah berlangsung.

Kemampuan penalaran ilmiah merupakan salah satu jenis kemampuan yang berperan saat siswa menyelesaikan masalah. Kemampuan penalaran ilmiah dapat dipandang sebagai kemampuan yang melibatkan aktivitas ilmiah dalam memecahkan suatu masalah.<sup>39</sup> Hanya dalam penalaran ilmiah, siswa dapat terlibat dalam kegiatan yang sama seperti yang dilakukan para ilmuwan untuk memecahkan masalah. Dengan kata lain, penalaran ilmiah memadukan proses pemecahan

---

<sup>38</sup> E. Elvis Napitupulu, "Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik". *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2, (2008), 171.

<sup>39</sup> Nur'aini, dkk., "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika", 3, (Maret, 2018), 122.



masalah dengan kegiatan ilmiah seperti metode ilmiah, eksperimen, dan inkuiri.

Dalam menyelesaikan masalah yang dipadukan dengan kegiatan ilmiah, siswa awalnya dihadapkan pada suatu permasalahan yang berkaitan dengan teknologi terapan dan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari yang harus diselesaikan. Berdasarkan permasalahan yang diberikan, siswa dipandu dengan pertanyaan-pertanyaan sehingga siswa dapat merencanakan dan merancang suatu eksperimen, melakukan suatu eksperimen serta mampu mengolah dan menganalisis dari hasil eksperimen untuk memecahkan permasalahan tersebut. Dengan melakukan kegiatan ilmiah, siswa dilibatkan secara aktif dalam pemecahan masalah, menemukan dan mengumpulkan informasi/data yang diperlukan, membangun penyelesaian masalah, menghasilkan solusi, serta membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan informasi/data yang diperoleh.

Hubungan penalaran ilmiah dalam memecahkan masalah matematika dapat dilihat dari kesesuaian antara lima komponen penalaran ilmiah beserta indikatornya dengan teori pemecahan masalah Polya yang terdiri dari empat tahap. Indikator penalaran ilmiah dalam memecahkan masalah matematika disajikan pada Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2. 1**  
**Kemampuan Penalaran Ilmiah dalam Memecahkan Masalah**

<b>Pemecahan Masalah Polya</b>	<b>Aspek Penalaran Ilmiah</b>	<b>Indikator</b>
Memahami Masalah	Metodologi	Menentukan tujuan dari pengamatan/ percobaan
	Argumentasi	Memberikan argumen/alasan logis dalam menjelaskan/menuliskan tujuan dari permasalahan
Merencanakan penyelesaian masalah	Metodologi	Merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan pengamatan/percobaan

	Pengetahuan	Memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah
	Argumentasi	Memberikan argumen/alasan logis atas informasi dasar atau konsep pengetahuan yang akan digunakan
Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah	Analisis	Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan
	Argumentasi	Memberikan argumen/alasan logis atas hasil analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan
Memeriksa kembali penyelesaian	Kesimpulan	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan
	Argumentasi	Memeriksa kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis

## D. Gaya Belajar Felder-Silverman

### 1. Gaya Belajar

Gaya belajar bukan merupakan suatu kemampuan, melainkan suatu cara yang disukai dan dipilih seseorang untuk menggunakan kemampuan yang dimilikinya.<sup>40</sup> Menurut DePorter dan Hernacki gaya belajar merupakan suatu kombinasi dari cara seseorang menyerap, mengatur serta mengolah suatu informasi.<sup>41</sup> Sedangkan menurut Gunawan, gaya belajar adalah cara yang lebih kita sukai

<sup>40</sup> J. W. Santrock, *Psikologi Pendidikan Edisi 5 Jilid 1*, (Jakarta: Salemba Humanika, 2014), 145.

<sup>41</sup> Bobbi DePorter – Mike Hernacki, *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. (Bandung: Kaifa, 2002), 110-112.

dalam melakukan kegiatan berpikir, memproses dan memahami suatu informasi yang didapatkan sebelumnya.<sup>42</sup> Senada dengan pendapat lainnya, Susilo pun mendefinisikan gaya belajar sebagai cara yang cenderung digunakan seseorang dalam menerima informasi dari suatu lingkungan dan memproses informasi tersebut.<sup>43</sup>

Gaya belajar merupakan salah satu perbedaan individual utama yang tampak pada peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyanto yang menyampaikan bahwa gaya belajar dapat menjelaskan perbedaan belajar diantara peserta didik dalam *setting* pembelajaran yang sama.<sup>44</sup> Dengan kata lain setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda satu sama lainnya dan tidak semua peserta didik menggunakan cara yang sama dalam memahami pelajaran yang sama. Beberapa dari peserta didik suka belajar sendiri, sementara yang lain senang belajar bersama orang lain. Beberapa menyukai informasi yang disajikan secara visual, sementara yang lain menyukai materi yang bisa didengar atau dibicarakan. Oleh karena itu, setiap siswa seringkali harus menggunakan cara berbeda untuk dapat memahami suatu informasi atau pelajaran yang sama.

Mengetahui dan mengenali gaya belajar diri sendiri, belum tentu membuat seseorang menjadi lebih pandai atau cerdas. Tapi dengan memahami gaya belajar sendiri, seseorang akan dapat menentukan cara belajar yang efektif. Selain itu akan lebih mudah memahami informasi atau pelajaran, sehingga hasil belajar yang didapatkan akan lebih memuaskan. Karena itulah, gaya belajar juga sering didefinisikan sebagai cara-cara yang digunakan untuk mempermudah proses belajar.<sup>45</sup>

Seluruh penjelasan terkait gaya belajar di atas tampak tidak ada definisi yang saling bertentangan.

---

<sup>42</sup> Adi W. Gunawan, *Genius Learning Strategy*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2003), 139.

<sup>43</sup> M. Djoko Susilo, *Gaya Belajar Menjadikan Makin Pintar*, (Yogyakarta: PINUS, 2006), 94.

<sup>44</sup> Sugiyanto, *Perbedaan Individual*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta), 21.

<sup>45</sup> Sugiyanto, *Op.Cit.*, 98.

Seluruh definisi-definisi tersebut tampak saling melengkapi satu sama lain. Berdasarkan beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa gaya belajar merupakan suatu cara yang dipilih seseorang untuk menerima dan mengolah suatu informasi untuk mempermudah proses belajar.

## 2. Gaya Belajar Felder-Silverman

Masing-masing peserta didik tidak hanya memiliki satu gaya belajar. Menurut Santrock, setiap peserta didik tentunya memiliki banyak gaya belajar.<sup>46</sup> Keberagaman karakter peserta didik inilah yang menjadi alasan utama banyak model gaya belajar yang telah diusulkan oleh para pendidik dan psikolog. Salah satu model gaya belajar yang populer dalam pendidikan sains dan teknik adalah model yang dikembangkan oleh dua ilmuwan yaitu Felder dan Silverman. Model gaya belajar tersebut dikenal dengan sebutan gaya belajar Felder-Silverman.

Model gaya belajar Felder-Silverman dikembangkan pada tahun 1988 dalam "*Learning and Teaching Styles in Engineering Education*". Perumusan awal model ini didasarkan pada keahlian Silverman dalam psikologi pendidikan dan pengalaman Felder dalam pendidikan teknik. Dalam teorinya, Felder dan Silverman mendefinisikan belajar sebagai proses yang melibatkan dua langkah, yaitu penerimaan dan pemrosesan informasi.<sup>47</sup> Sehingga, gaya belajar Felder-Silverman mengklasifikasikan peserta didik sesuai dengan bagaimana cara mereka menerima dan memproses informasi.

Pada awalnya Felder dan Silverman membagi gaya belajar siswa berdasarkan lima dimensi, yaitu *sensing/intuitive*, *visual/auditory*, *inductive/deductive*, *active/reflective*, dan *sequential/global*.<sup>48</sup> Sekitar tahun 1994 model gaya belajar ini mengalami perubahan, yang akhirnya dipublikasikan kembali sekitar tahun 2002. Pada

<sup>46</sup> J. W. Santrock, Op. Cit., 145.

<sup>47</sup> R. M. Felder – L. K. Silverman, "Learning and Teaching Styles in Engineering Education". *Engineering Education*, 78:7, (1988), 674.

<sup>48</sup> R. M. Felder – L. K. Silverman, Op. Cit., 675.

tahun 2002 “*Learning and Teaching Styles in Engineering Education*” dipublikasikan kembali dengan menambahkan kata pengantar yang dibuat tahun 2002 yang menyatakan dan menjelaskan perubahan dalam model gaya belajar Felder-Silverman. Meskipun dipublikasikan ulang, Felder tidak merubah isi dari versi aslinya, namun hanya menambahkan kata pengantar di awal halaman. Perubahan dalam model gaya belajar Felder-Silverman adalah menghapus dimensi *inductive/deductive* dan mengubah dimensi *visual/auditory* menjadi *visual/verbal*.<sup>49</sup> Sehingga gaya belajar Felder-Silverman membedakan karakteristik peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi ke dalam empat dimensi, yaitu dimensi persepsi (*sensing/intuitive*), dimensi input (*visual/verbal*), dimensi pemrosesan (*active/reflective*), dan dimensi pemahaman (*sequential/global*).

Dari keempat dimensi dalam gaya belajar Felder-Silverman terdapat beberapa dimensi tersebut memiliki kesamaan dengan dimensi model gaya belajar lain. Seperti *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI) yang memuat dimensi *sensing/intuitive* dan gaya belajar model Kolb yang juga memuat dimensi *active/reflective*. Adapun penjelasan dari keempat dimensi tersebut adalah sebagai berikut:<sup>50</sup>

a. Dimensi persepsi (*sensing/intuitive*)

Dimensi persepsi mendeskripsikan cara-cara siswa dalam memandang dan menerima informasi. Dimensi ini berkaitan dengan jenis informasi apa yang lebih cenderung disukai dan diterima oleh siswa. Dalam menerima informasi, dimensi ini dibedakan berdasarkan 2 kecenderungan, yaitu *sensing* yang cenderung mengumpulkan informasi dengan menggunakan kelima indera dan *intuitive* yang cenderung mengumpulkan informasi berdasarkan teori, pendapat dan dugaan.

<sup>49</sup> R. M. Felder, “Learning and Teaching Styles in Engineering Education: Preface”. *Engineering Education*, 78:7, (Juni, 2002), 1.

<sup>50</sup> R. M. Felder – L. K. Silverman, Op. Cit., 676-678.

Siswa dengan tipe gaya belajar *sensing* cenderung suka mempelajari fakta, data, dan kegiatan eksperimen. Karena itulah siswa dengan tipe ini lebih realistis dan menyukai materi pelajaran yang berhubungan dengan dunia nyata. Dalam menerima informasi, tipe gaya belajar *sensing* lebih menyukai penjelasan yang detail namun tidak menyukai kerumitan. Dalam memecahkan masalah, siswa dengan tipe ini cenderung hanya menggunakan satu metode penyelesaian yang sudah dipahami dengan baik dan tidak menyukai kejutan. Karena itulah siswa dengan tipe ini lebih praktis dan sangat berhati-hati dalam melakukan apapun.

Sementara siswa dengan tipe gaya belajar *intuitive* cenderung suka mempelajari teori dan materi yang abstrak. Selain itu tipe ini juga cenderung lebih mampu menemukan berbagai kemungkinan yang bisa terjadi dan relasi atau hubungan. Siswa dengan tipe ini lebih baik dalam memahami konsep-konsep baru dan seringkali lebih nyaman dengan simbol dan rumus matematika. Dalam menerima informasi, tipe gaya belajar *intuitive* tidak menyukai penjelasan yang detail namun menyukai kerumitan. Karena itulah, siswa dengan tipe ini lebih inovatif, kreatif dan penuh ide atau inspirasi.

b. Dimensi input (*visual/verbal*)

Dimensi input berkaitan dengan bentuk informasi yang mudah diterima oleh siswa. Dimensi ini dibagi ke dalam dua jenis yaitu *visual* dan *verbal*. Siswa dengan tipe gaya belajar *visual* cenderung lebih senang menerima materi atau informasi yang dapat dilihat, seperti gambar, diagram, *flowchart*, video, dan sebagainya. Siswa dengan tipe ini akan lebih baik dalam mengingat apa yang dilihatnya daripada apa yang didengarnya. Karena itulah siswa dengan tipe gaya belajar ini harus benar-benar berkonsentrasi pada guru saat mengajar, karena mereka lebih memperhatikan mimik, gerak tubuh pengajar.

Sementara siswa dengan tipe gaya belajar verbal cenderung lebih suka mendapatkan informasi dari kata-kata yang diucapkan maupun yang tertulis, seperti ceramah, rekaman audio, diskusi langsung dan membaca bacaan tertulis. Siswa dengan tipe ini akan lebih mudah menangkap dan berkonsentrasi pada pelajaran yang menggunakan metode ceramah, diskusi, dan membaca. Hal ini dikarenakan siswa dengan tipe ini akan lebih mudah mengingat kata-kata yang pernah didengarnya.

c. Dimensi pemrosesan (*active/reflective*)

Dimensi pemrosesan menjelaskan cara siswa dalam mengolah informasi. Dengan kata lain dimensi ini berkaitan dengan bagaimana karakteristik siswa dalam mengubah informasi yang diterima menjadi suatu pengetahuan dalam mengolah informasi, dimensi ini dibedakan berdasarkan dua kecenderungan, yaitu *active* atau pengolahan secara aktif dan *reflective* atau pengolahan secara reflektif.

Siswa dengan tipe gaya belajar *active* cenderung menguasai dan memahami informasi dengan melakukan suatu aktivitas, seperti mendiskusikan informasi tersebut dengan orang lain, menerapkan serta menguji informasi tersebut, dan menjelaskan informasi tersebut kepada orang lain. Dalam menghadapi suatu permasalahan, siswa dengan tipe ini akan cenderung mengatakan “Mari coba selesaikan dan lihat apa yang akan terjadi”. Karena itulah, siswa dengan tipe gaya belajar *active* lebih menyukai belajar dengan kegiatan praktek dan berkelompok.

Sementara siswa dengan tipe gaya belajar *reflective* cenderung menguasai dan memahami informasi dengan memikirkannya sendiri dengan tenang terlebih dahulu. Dalam menghadapi suatu permasalahan, siswa dengan tipe ini akan cenderung merespon dengan mengatakan “Mari pikirkan terlebih dahulu”. Karena itulah, siswa dengan tipe gaya belajar

*reflective* lebih menyukai belajar sendiri atau dengan kelompok kecil.

d. Dimensi pemahaman (*sequential/global*)

Dimensi pemahaman mendeskripsikan bagaimana cara siswa dalam memperoleh pemahaman. Dimensi ini dibedakan menjadi dua kecenderungan, yaitu *sequential* dan *global*. Siswa dengan tipe gaya belajar *sequential* cenderung mendapatkan pemahaman dengan belajar secara linear atau bertahap. Selain itu tipe ini akan bekerja dengan baik meskipun hanya memahami sebagian materi. Siswa dengan tipe ini juga mengeksplorasi materi atau informasi yang didapat secara berurutan. Karena itulah, ketika siswa dengan tipe gaya belajar *sequential* mengerjakan banyak tugas ia akan menyelesaikannya satu persatu secara berurutan.

Sementara siswa dengan tipe gaya belajar *global* cenderung mendapatkan pemahaman dengan belajar secara acak atau random atau dengan melakukan suatu lompatan besar. Siswa dengan tipe ini juga mengeksplorasi materi atau informasi yang didapat secara tidak berurutan. Karena itulah, ketika siswa dengan tipe gaya belajar *global* mengerjakan banyak tugas ia akan melompat-lompat dari satu tugas ke tugas lain baru kemudian tugas-tugas tersebut dapat terselesaikan bersama. Namun tipe ini tidak akan bekerja dengan baik jika hanya memahami sebagian materi. Siswa dengan tipe ini akan dapat memahami informasi jika memahami keseluruhan informasi tersebut.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa gaya belajar Felder-Silverman diklasifikasikan dalam empat dimensi, yaitu: (1) dimensi persepsi (*sensing/intuitive*), dimana tipe gaya belajar *sensing* mengumpulkan informasi dari kegiatan ilmiah, sedangkan tipe gaya belajar *intuitive* mengumpulkan informasi dengan melihat teori, pola, hubungan, dan pendapat, (2) dimensi input (*verbal/visual*), dimana tipe



gaya belajar *visual* mudah menerima informasi dalam bentuk gambar, sedangkan tipe gaya belajar *verbal* mudah menerima informasi dalam bentuk tulisan dan suara, (3) dimensi pemrosesan (*active/reflective*), dimana tipe gaya belajar *active* mengolah informasi dengan melibatkan aktivitas fisik, sedangkan tipe gaya belajar *reflective* mengolah informasi dengan berpikir secara mendalam, (4) dimensi pemahaman (*global/sequential*), dimana tipe gaya belajar *global* memperoleh pemahaman dengan belajar secara acak, sedangkan tipe gaya belajar *sequential* memperoleh pemahaman dengan belajar secara bertahap.

Dari keempat dimensi gaya belajar tersebut tentu memiliki karakter yang berbeda-beda dalam melakukan penalaran ilmiah, namun dalam penelitian ini yang digunakan hanya dimensi persepsi (*sensing/intuitive*) dan dimensi pemrosesan (*active/reflective*). Penggunaan dimensi persepsi dan dimensi pemrosesan dikarenakan kedua dimensi tersebut lebih condong dengan aspek penalaran ilmiah. Hal ini ditunjukkan pada dimensi persepsi (*sensing/intuitive*) yang mana pada dimensi ini menunjukkan bagaimana cara seseorang dalam mengumpulkan informasi. Perbedaan karakteristik siswa dalam mengumpulkan informasi ini dibutuhkan dalam penalaran ilmiah. Hal ini dikarenakan penalaran ilmiah merupakan tipe spesifik dari pencarian informasi yang disengaja dan pencarian informasi tersebut dapat dilakukan dengan melakukan kegiatan eksperimen dan analisis bukti empiris yang ada. Sedangkan pada dimensi pemrosesan (*active/reflective*) yang mana dalam dimensi ini menunjukkan bagaimana cara seseorang dalam mengolah informasi. Perbedaan karakteristik siswa dalam mengolah informasi juga dibutuhkan dalam penalaran ilmiah. Hal ini dikarenakan penalaran ilmiah merupakan penalaran berbasis bukti, dimana bukti dihasilkan dan diuji. Pengujian bukti ini dilakukan dalam aktivitas inkuiri dan dapat dilakukan dengan menganalisis secara matematis untuk mendapatkan kesimpulan.

Berdasarkan uraian di atas maka tipe gaya belajar yang diteliti adalah tipe gaya belajar pada dimensi persepsi

(*sensing/intuitive*) yang dikombinasikan dengan dimensi pemrosesan (*active/reflective*). Menurut Felder dan Silverman dimensi persepsi dan pemrosesan sekilas terlihat sama. Kemiripan tersebut terlihat saat membandingkan gaya belajar *sensing* dan *active* serta gaya belajar *intuitive* dan *reflective*. Gaya belajar *sensing* dan *active* saling tumpang tindih karena keduanya melibatkan informasi yang berhubungan dengan dunia nyata dan dapat disaksikan dengan pancaindra (*external world of phenomena*), sedangkan gaya belajar *intuitive* dan *reflective* keduanya melibatkan informasi abstrak dan hanya dapat dianalisis dalam pikiran (*internal world of abstraction*). Meskipun terlihat sama, kategori-kategori tersebut tidak terikat hanya pada dua kombinasi tersebut. Contohnya pelajar dengan gaya belajar *sensing* memilih informasi yang berhubungan dengan dunia nyata tetapi dapat memprosesnya secara *active* atau *reflective*. Demikian pula, pelajar dengan gaya belajar *intuitive* memilih informasi yang dihasilkan dengan secara internal tetapi dapat memprosesnya secara *reflective* atau *active*.<sup>51</sup> Oleh karena itu hasil dari kombinasi antara kedua dimensi di atas menghasilkan empat gaya belajar. Apabila dijadikan dalam bentuk Tabel 2.2 sebagai berikut.

**Tabel 2. 2**  
**Tipe Gaya Belajar Felder-Silverman**

Dimensi Persepsi	Dimensi Pemrosesan	Tipe Gaya Belajar Felder-Silverman
<i>Sensing</i>	<i>Active</i>	<i>Sensing-Active</i>
	<i>Reflective</i>	<i>Sensing-Reflective</i>
<i>Intuitive</i>	<i>Active</i>	<i>Intuitive-Active</i>
	<i>Reflective</i>	<i>Intuitive-Reflective</i>

<sup>51</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit., hal 678.

Berikut penjelasan dari masing-masing tipe gaya belajar Felder-Silverman di atas:

a. Tipe gaya belajar *sensing-active*

Siswa dengan kombinasi tipe gaya belajar *sensing* dan *active* cenderung melibatkan informasi yang berhubungan dengan dunia nyata. Siswa dengan tipe ini berminat pada hal-hal yang konkret (*sensing*) dan eksperimen (*active*). Siswa dengan tipe ini juga cenderung lebih mudah menerima informasi yang berhubungan dengan dunia nyata (*sensing*), lalu memproses informasi tersebut secara aktif atau dengan melakukan suatu aktivitas agar dapat lebih mudah memahami informasi tersebut (*active*).

b. Tipe gaya belajar *sensing-reflective*

Siswa dengan tipe ini cenderung tertarik dengan hal-hal nyata atau lebih mudah menerima informasi yang berupa fakta atau data (*sensing*). Siswa dengan tipe ini juga cenderung diam untuk mengamati informasi dan memikirkan solusi (*reflective*). Dalam menghadapi suatu permasalahan, tipe gaya belajar ini cenderung mengumpulkan informasi dengan melakukan kegiatan pengamatan (*sensing*), lalu memproses informasi tersebut secara reflektif atau dengan memikirkannya (*reflective*).

c. Tipe gaya belajar *intuitive-active*

Siswa dengan tipe gaya belajar ini cenderung tertarik dengan hal-hal abstrak atau lebih mudah menerima informasi yang bersifat teori, pendapat, dan dugaan (*intuitive*). Siswa dengan tipe ini juga cenderung memahami suatu informasi dengan melakukan suatu aktivitas (*active*). Tipe gaya belajar ini mengumpulkan informasi berdasarkan teori/dugaan (*intuitive*), lalu mengolahnya dengan melakukan suatu aktivitas seperti menguji informasi tersebut (*active*). Biasanya siswa dengan gaya belajar ini punya kemampuan yang baik dalam pemecahan masalah matematika.

d. Tipe gaya belajar *intuitive-reflective*

Siswa dengan kombinasi tipe gaya belajar *intuitive* dan *reflective* cenderung melibatkan informasi yang bersifat abstrak dan hanya bisa dianalisis dengan memikirkannya. Siswa dengan tipe ini juga cenderung lebih mudah menerima informasi yang bersifat teori, pendapat, dan dugaan (*intuitive*), lalu memproses informasi tersebut secara reflektif atau dengan mengamati dan memikirkan informasi (*reflective*). Biasanya tipe gaya belajar ini cenderung mengumpulkan informasi saat mengamati dan memikirkan sebuah teori.

#### **E. Hubungan Penalaran Ilmiah dengan Gaya Belajar Felder-Silverman**

Kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam belajar matematika. Penalaran diartikan sebagai proses berpikir, khususnya proses berpikir logis atau berpikir memecahkan masalah.<sup>52</sup> Proses berpikir sendiri merupakan suatu proses yang dimulai dengan menerima data, mengolah, dan menyimpannya di dalam ingatan serta memanggil kembali dari ingatan pada saat dibutuhkan untuk pengolahan selanjutnya.<sup>53</sup> Dapat dikatakan jika penalaran identik dengan pengolahan informasi.

Dalam mengolah informasi, setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda tergantung gaya belajar yang dimiliki siswa. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan Felder yang mendefinisikan gaya belajar sebagai cara yang cenderung dipilih dan disukai siswa dalam menerima dan memproses suatu informasi.<sup>54</sup> Selain itu penerimaan dan pengolahan informasi mendukung adanya proses penalaran dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. Hal ini dapat terlihat dari hasil pekerjaan dan pernyataan siswa terkait langkah-langkah yang mereka pilih dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sehingga cara seseorang

<sup>52</sup> J. P. Chaplin, Op. Cit., hal 419.

<sup>53</sup> Tatag Y. E. Siswono, "Proses Berpikir Siswa dalam Pengajuan Soal", *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. 8, (Juli, 2002), 45-46.

<sup>54</sup> R. M. Felder, "A Psychometric Study of The Index of Learning Styles". *Journal of Engineering Education*. 96:4, (Oktober, 2007), 309.

menerima dan mengolah informasi menjadi aspek penting dalam penalaran.

Berdasarkan uraian di atas dapat memberi gambaran bahwa terdapat hubungan antara gaya belajar dengan penalaran, dimana penalaran merupakan proses berpikir yang berkaitan dengan pemrosesan informasi dan dalam memproses informasi setiap siswa memiliki cara tersendiri tergantung gaya belajar yang dimiliki siswa. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Muhammad Ridwan yang berjudul *Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perbedaan gaya belajar berpengaruh dalam penalaran matematis siswa atau dapat dikatakan dengan gaya belajar yang berbeda maka kemampuan penalaran matematis pun berbeda pula.<sup>55</sup> Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti menduga bahwa terdapat hubungan antara gaya belajar dengan penalaran ilmiah siswa. Peneliti dalam hal ini menggunakan gaya belajar yang dikembangkan oleh Felder dan Silverman yang terdiri dari dimensi persepsi (*sensing/intuitive*) dan dikombinasikan dengan dimensi pemrosesan (*active/reflective*).

Siswa dengan gaya belajar *sensing-active* dalam melakukan penalaran ilmiah akan lebih banyak menggunakan pengetahuan/konsep yang diperoleh dari pengalaman sebelumnya dengan cara melibatkan dirinya dalam proses pemecahan masalah tersebut. Selanjutnya siswa dengan gaya belajar *sensing-reflective* dalam melakukan penalaran ilmiah akan lebih banyak berpikir sebelum menggunakan materi konkrit dalam proses pemecahan masalah matematika.

Siswa dengan gaya belajar *intuitive-active* dalam melakukan penalaran ilmiah juga lebih cenderung aktif melibatkan diri dalam proses pemecahan masalah namun siswa dengan gaya belajar ini akan lebih menggunakan ide-ide kreatif dan teoritis dalam bertindak. Sedangkan gaya belajar *intuitive-reflective* dalam melakukan penalaran ilmiah akan cenderung lebih banyak berpikir secara mendalam dengan menggunakan teori dan konsep-konsep yang abstrak sebelum bertindak.

---

<sup>55</sup> Muhamad Ridwan., "Profil Kemampuan Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar", *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2:2, (November, 2017), 193.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada.<sup>1</sup> Sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami subjek penelitian seperti perilaku, persepsi, tindakan, dan lain-lain tanpa melakukan generalisasi terhadap apa yang didapat dari hasil penelitian.<sup>2</sup> Disebut penelitian deskriptif-kualitatif karena data yang terkumpul dan analisisnya bersifat kualitatif dan dideskripsikan untuk menghasilkan gambaran yang jelas tentang kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika dibedakan berdasarkan gaya belajar Felder-Silverman.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 5 sampai 15 November 2019 dan bertempat di SMP Negeri 22 Surabaya. Proses pengambilan data dilakukan pada siswa kelas VIII-D SMP Negeri 22 Surabaya tahun ajaran 2019/2020. Berikut adalah jadwal pelaksanaan penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 22 Surabaya yang disajikan pada Tabel 3.1.

---

<sup>1</sup> Yusuf, A. Muri, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*, (Jakarta: Kencana, 2017), 227.

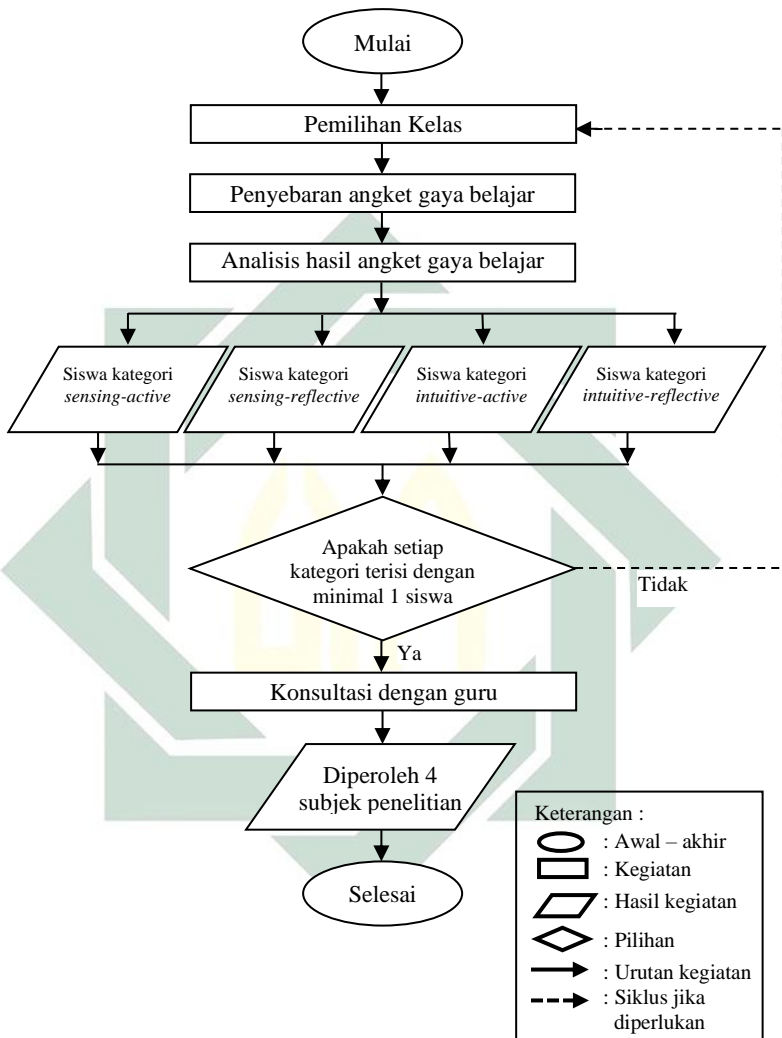
<sup>2</sup> Haris Herddiansyah, *Metodologi Penelitian Kualitatif Untuk Ilmu-Ilmu Sosial* (Jakarta: Salemba Humanik, 2012), 9

**Tabel 3. 1**  
**Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian kepada kepala SMP Negeri 22 Surabaya	5 November 2019
2.	Pemberian angket gaya belajar Felder-Silverman	7 November 2019
3.	Pelaksanaan tes penalaran ilmiah dan wawancara kepada subjek terpilih serta surat keterangan penelitian	15 November 2019

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-D SMP Negeri 22 Surabaya. Empat subjek diambil berdasarkan hasil angket gaya belajar Felder-Silverman. Tujuannya untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tipe gaya belajar siswa. Proses pemilihan subjek dalam penelitian ini dapat dilihat pada Bagan 3.1 berikut.



**Bagan 3.1**  
**Alur Pemilihan Subjek Penelitian**



Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-D SMPN 22 Surabaya tahun ajaran 2019/2020. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.<sup>3</sup> Pertimbangan yang digunakan adalah hasil angket gaya belajar Felder-Silverman (*Index Learning Style/ILS*). Sehingga, subjek yang dipilih adalah satu subjek dengan gaya belajar *sensing-active*, satu subjek dengan gaya belajar *sensing-reflective*, satu subjek dengan gaya belajar *intuitive-active*, satu subjek dengan gaya belajar *intuitive-reflective*.

Angket gaya belajar Felder-Silverman (*Index Learning Style/ILS*) yang digunakan meliputi dua dimensi, yaitu dimensi persepsi (*sensing/intuitive*) dan dimensi pemrosesan (*active/reflective*). Lembar angket gaya belajar *Index Learning Style* (ILS) dalam penelitian ini diadopsi dari penelitian Yulianto yang mengadopsi dari penelitian R. M Felder dan Barbara A. Solomon yang sudah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dan dimodifikasi sehingga memudahkan siswa dalam menjawab pertanyaan kuesioner. Instrumen ini juga sudah diuji cobakan pada mahasiswa program studi Bimbingan dan Konseling Universitas Sanata Dharma, dan telah dinyatakan valid.<sup>4</sup> Adapun lembar angket gaya belajar Felder-Silverman terdapat pada lampiran 1. Meskipun demikian, validasi instrumen angket gaya belajar tetap dilakukan oleh ahli psikologi agar instrumen benar-benar valid dan layak digunakan untuk penelitian terhadap siswa SMP kelas VIII saat ini.

Instrumen angket gaya belajar dikonsultasikan kepada dosen Psikologi UIN Sunan Ampel Surabaya, yaitu Dr. Nailatin Fauziyah, S.Psi, M.Si, M.Psi. Dari hasil konsultasi diperoleh saran untuk memperbaiki beberapa kata sesuai dengan tingkat usia subjek. Berdasarkan hasil konsultasi diperoleh bahwa angket gaya belajar Felder-Silverman layak

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), 300.

<sup>4</sup> Yulianto S, Skripsi : "*Gaya Belajar Mahasiswa Angkatan 2013 Program Studi Bimbingan dan Konseling Universitas Sanata Dharma Yogyakarta Tahun Akademik 2013/2014 dan Implikasinya Pada Usulan Topik-Topik Bimbingan Belajar*". (Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2015). 26.

digunakan untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa. Adapun hasil validasi angket gaya belajar Felder-Silverman terdapat pada lampiran 2.

Selanjutnya pengambilan sampel dilakukan dengan menyebarkan angket gaya belajar Felder-Silverman ke kelas VIII-D. 30 siswa kelas VIII-D diminta untuk mengisi angket gaya belajar Felder-Silverman. Jika di kelas VIII-D satu subjek yang dibutuhkan peneliti tidak ditemukan maka peneliti akan menyebarkan ulang angket gaya belajar Felder-Silverman ke kelas VIII-A dan begitu seterusnya.

Setelah pengisian angket dilakukan pada kelas VIII-D, peneliti melakukan skoring dan mengelompokkan siswa berdasarkan kategori gaya belajar siswa. Hasil yang diperoleh yaitu dari 30 siswa, terdapat 11 siswa memiliki kecenderungan gaya belajar *sensing-active*, 12 siswa memiliki kecenderungan gaya belajar *sensing-reflective*, 4 siswa memiliki kecenderungan gaya belajar *intuitive-active*, dan 3 siswa memiliki kecenderungan gaya belajar *intuitive-reflective*. Adapun hasil penyebaran angket gaya belajar Felder-Silverman terdapat pada lampiran 3.

Berdasarkan hasil angket gaya belajar dan rekomendasi guru terkait kelancaran siswa dalam berkomunikasi dan mengungkapkan pendapatnya dipilih empat subjek penelitian yang terdiri dari satu subjek dengan gaya belajar *sensing-active*, satu subjek dengan gaya belajar *sensing-reflective*, satu subjek dengan gaya belajar *intuitive-active*, satu subjek dengan gaya belajar *intuitive-reflective*. Subjek yang terpilih kemudian diberikan tes penalaran ilmiah dan wawancara untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah siswa pada masing-masing gaya belajar. Berikut siswa yang dipilih menjadi subjek penelitian yang disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2**  
**Daftar Subjek Penelitian**

No.	Inisial Subjek	Tipe Gaya Belajar Subjek	Kode Subjek
1.	JT	<i>Sensing- Active</i>	<i>S<sub>1</sub></i>
2.	IN	<i>Sensing-Reflective</i>	<i>S<sub>2</sub></i>
3.	AD	<i>Intuitive-Active</i>	<i>S<sub>3</sub></i>
4.	AA	<i>Intuitive- Reflective</i>	<i>S<sub>4</sub></i>

## **D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

#### **a. Tes**

Teknik ini digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran ilmiah siswa secara tertulis dalam menyelesaikan masalah matematika. Tes ini dilakukan dengan memberikan suatu masalah matematika yang terdapat pada lembar tes. Tes ini diberikan kepada 4 siswa yang telah dipilih oleh peneliti untuk dikerjakan secara individu.

#### **b. Wawancara**

Teknik ini digunakan untuk memverifikasi jawaban yang telah dituliskan pada lembar jawaban dan juga untuk mendapatkan informasi baru yang tidak diperoleh dalam lembar jawaban tes. Wawancara dilakukan kepada siswa yang dijadikan subjek penelitian setelah mengerjakan tes penalaran ilmiah. Teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara semi-struktur, yaitu pertanyaan yang diajukan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya, namun juga disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian, sehingga wawancara dilakukan secara serius tetapi tetap santai.

### **2. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **a. Lembar tes penalaran ilmiah**

Dalam penelitian ini, lembar tes penalaran ilmiah digunakan sebagai alat untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah siswa secara tertulis. Lembar tes diadaptasi dari lembar tugas proyek yang terdapat pada buku siswa matematika kelas VIII edisi revisi 2017. Lembar tes dimodifikasi berdasarkan indikator penalaran ilmiah dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun lembar tes penalaran

ilmiah terdapat pada lampiran 4. Sebelum instrumen ini diberikan ke subjek penelitian terpilih, terlebih dahulu instrumen divalidasi oleh dua dosen untuk mengetahui apakah lembar tes layak digunakan atau tidak. Perbaikan instrumen dilakukan berdasarkan saran dan pendapat validator agar instrumen yang diberikan valid dan layak digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah siswa.

Pada proses validasi oleh validator pertama (V1), instrumen tes penalaran ilmiah matematika perlu direvisi kembali dikarenakan bahasa dalam soal perlu ditinjau kembali agar sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Setelah direvisi sesuai dengan saran maupun masukan dari validator pertama (V1), instrumen dinyatakan layak digunakan. Sedangkan proses validasi oleh validator kedua (V2), instrumen dinyatakan valid dan layak digunakan. Berdasarkan hasil dari kedua validasi tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen tes penalaran ilmiah dinyatakan layak digunakan. Adapun hasil validasi tes penalaran ilmiah terdapat pada lampiran 5.

#### **b. Pedoman wawancara**

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam melakukan wawancara agar dalam pelaksanaannya tidak ada informasi yang terlewatkan. Kalimat pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek terpilih, namun tetap fokus pada permasalahan inti atau fokus menggali informasi yang berhubungan dengan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehingga penyusunan pedoman wawancara pada penelitian memperhatikan indikator penalaran ilmiah dalam memecahkan masalah matematika yang disajikan lengkap pada Bab II tabel 2.1. Adapun lembar pedoman wawancara terdapat pada lampiran 6. Sebelum pedoman wawancara digunakan untuk mengumpulkan data, terlebih dahulu dilakukan validasi untuk mengetahui apakah pedoman

wawancara layak digunakan atau tidak. Setelah divalidasi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan pendapat validator agar pedoman wawancara yang dibuat memenuhi kriteria layak, valid, dan dapat digunakan untuk mengungkap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Instrumen pedoman wawancara ini divalidasi oleh dua validator. Adapun validator untuk pedoman wawancara ini sama seperti validator instrumen tes penalaran ilmiah. Pada proses validasi oleh validator pertama (V1), instrumen pedoman wawancara dinyatakan layak digunakan. Lalu pada proses validasi oleh validator kedua (V2), instrumen pedoman wawancara dinyatakan layak digunakan dengan perbaikan, dimana perbaikan yang perlu diperhatikan adalah penggunaan bahasa. Berdasarkan hasil kedua validasi tersebut, maka instrumen pedoman wawancara dapat dinyatakan layak digunakan. Adapun hasil validasi pedoman wawancara terdapat pada lampiran 7.

Validator dalam penelitian ini terdiri dari dua dosen pendidikan matematika UIN Sunan Ampel Surabaya. Adapun nama-nama validator instrumen dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3. 3**  
**Daftar Nama Validator Instrumen Penelitian**

Kode	Nama Validator	Jabatan
V1	Muhajir Almubarak, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
V2	Dr. Suparto, M.Pd.I	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya

#### **E. Keabsahan Data**

Pengujian kredibilitas dan keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan triangulasi teknik yaitu pengecekan data penelitian kepada sumber yang

sama dengan teknik yang berbeda.<sup>5</sup> Dalam penelitian ini triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan data hasil tes tertulis dengan data hasil wawancara pada subjek yang sama. Data dikatakan valid apabila terdapat kesamaan pandangan, pendapat atau pemikiran pada data hasil tes tertulis dengan data hasil wawancara. Selanjutnya, data valid tersebut dianalisis untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika.

## **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan setelah proses pengumpulan data. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan penalaran ilmiah pada setiap gaya belajar siswa. Analisis data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisis data hasil pekerjaan tertulis dan analisis data wawancara. Analisis data hasil pekerjaan tertulis tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah siswa berdasarkan indikator kemampuan penalaran ilmiah yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Sedangkan analisis data wawancara digunakan untuk memperkuat hasil analisis tes tertulis. Analisis data wawancara tersebut terpaku pada pedoman wawancara yang telah dibuat peneliti yang didasarkan pada indikator kemampuan penalaran ilmiah yang sudah ditentukan. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

### **1. Reduksi Data**

Reduksi data dilakukan setelah membaca, mempelajari dan menelaah data yang diperoleh dari hasil tes dan hasil wawancara. Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu bentuk analisis yang mengacu pada proses pemilihan data penting, pembuatan kode pada data yang terpilih, dan penyederhanaan data dengan membuang data yang tidak terpakai tentang kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika.

---

<sup>5</sup> Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2010), 127.

Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memutar dan mendengarkan hasil rekaman beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diucapkan oleh subjek.
- b. Mentranskrip data hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode berbeda setiap subjeknya. Pengkodean dalam tes hasil wawancara penelitian ini adalah sebagai berikut:

$P_{a,b,c}$  dan  $S_{a,b,c}$

Keterangan:

P : Pewawancara

S : Subjek penelitian

a : Subjek penelitian ke-a,  $a = 1, 2, 3, \dots$

b : Wawancara soal ke-b,  $b = 1, 2, 3, \dots$

c : Pertanyaan atau jawaban ke-c,  $c = 1, 2, 3, \dots$

- c. Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung, untuk mengurangi kesalahan penulisan pada hasil transkrip.

## 2. Penyajian data

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Data yang disajikan adalah data berupa hasil pekerjaan siswa pada tes tertulis dan transkrip wawancara kemudian dianalisis. Dalam penelitian ini, penyajian data dilakukan dalam bentuk teks yang bersifat naratif dari sekumpulan informasi yang telah diperoleh dari hasil reduksi data.

## 3. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menilai pencapaian setiap indikator kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan rubrik penilaian menurut Rhodes pada Tabel 3.4 berikut:<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Terrel L. Rhodes, *Assessing Outcomes and Improving Achievement: Tips and tools for Using Rubrics* (Association of American Colleges and Universities, 2010).

**Tabel 3. 4**  
**Rubrik Penilaian Penalaran Ilmiah berdasarkan Tahap**  
**Pemecahan Masalah Polya**

Indikator Penalaran Ilmiah	Skor			
	4	3	2	1
Menentukan tujuan dari pengamatan	Menentukan tujuan pengamatan yang kreatif, relevan dan jelas untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari	Menentukan tujuan pengamatan yang relevan dan cukup untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari	Menentukan tujuan pengamatan tetapi tidak secara akurat menjawab masalah yang sedang dipelajari	Tidak menentukan tujuan pengamatan atau tujuan terlalu umum/tidak relevan dengan masalah yang sedang dipelajari.
Memberikan alasan logis dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan pengamatan	Memberikan argument/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta yang logis dan relevan secara jelas dan rinci dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan pengamatan	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta yang logis dan relevan namun kurang jelas dan rinci dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan pengamatan	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta yang tidak jelas, logis, dan relevan dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan pengamatan	Tidak memberikan argumen/alasan yang logis namun tidak berdasarkan pada informasi/fakta yang logis dan relevan dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan pengamatan
Merancang suatu percobaan sesuai dengan	Merancang prosedur pengamatan dengan benar, sistematis,	Merancang prosedur pengamatan dengan benar dan sesuai	Merancang prosedur pengamatan namun beberapa	Prosedur pengamatan yang dirancang salah dan



tujuan pengamatan	lengkap dan sesuai dengan tujuan pengamatan	dengan tujuan pengamatan namun beberapa langkah kecil tidak disebutkan/diabaikan	langkah penting tidak disebutkan/salah dikembangkan/tidak terfokus ke penyelesaian masalah	menunjukkan kesalahpahaman karena tidak sesuai dengan tujuan pengamatan
Memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah	Memilih dan memadukan berbagai informasi dasar/konsep pengetahuan yang relevan dengan masalah dan tepat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah	Memilih informasi dasar/konsep pengetahuan yang relevan dengan masalah dan tepat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah	Memilih informasi dasar/konsep pengetahuan yang relevan dengan masalah dan cukup untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah yang khusus/terbatas	Memilih informasi dasar/konsep pengetahuan yang tidak relevan sama sekali dengan penyelesaian masalah.
Memberikan argumen/alasan logis atas informasi dasar/konsep pengetahuan yang akan digunakan	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta yang jelas/sifat-sifat matematis yang logis dan relevan secara jelas dan terperinci	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta/sifat-sifat matematis yang logis dan relevan tetapi kurang jelas dan rinci atas	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan informasi/fakta yang tidak jelas, logis, dan relevan atas konsep pengetahuan yang digunakan	Tidak memberikan argumen/alasan yang logis namun tidak berdasarkan pada informasi/fakta/sifat-sifat matematis yang logis dan relevan atas

	atas konsep pengetahuan yang digunakan	konsep pengetahuan yang digunakan		konsep pengetahuan yang digunakan
Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan	Mengorganisir data dan menghubungkan seluruh data hasil pengamatan untuk mengungkapkan pola/perbedaan/persamaan terkait fokus masalah	Mengorganisir data untuk mengungkapkan pola-pola penting/perbedaan/persamaan yang terkait dengan fokus	Mengorganisir data namun dalam mengorganisasi tidak efektif dalam mengungkapkan pola/perbedaan/persamaan terkait fokus masalah	Mencantumkan data namun tidak mengorganisasi data dengan benar atau tidak mengungkapkan pola/perbedaan/persamaan terkait fokus masalah
Memberikan argumen/alasan logis atas hasil analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil analisis	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan yang logis dan relevan secara jelas dan rinci atas hasil analisis	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan yang logis dan relevan namun kurang jelas dan rinci atas hasil analisis	Memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan yang tidak jelas, logis dan relevan atas hasil analisis	Tidak memberikan argumen/alasan yang logis namun tidak berdasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan yang logis dan relevan atas hasil analisis
Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan	Menyatakan kesimpulan dengan benar dan jelas berdasarkan pada hasil pengamatan sesuai dengan	Menyatakan kesimpulan yang hanya terfokus pada hasil pengamatan sesuai dengan tujuan	Menyatakan kesimpulan yang umum, dimana kesimpulan yang dinyatakan kurang sesuai	Menyatakan kesimpulan yang ambigu, tidak logis, dan tidak sesuai dengan tujuan dari pengamatan

	ruang lingkup tujuan dari pengamatan dan menunjukkan implikasinya	pengamatan	dengan tujuan pengamatan namun juga berlaku diluar ruang lingkup tujuan pengamatan	
Memeriksa kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis	Memeriksa kebenaran jawaban dengan memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta/sifat-sifat matematis yang logis dan relevan secara jelas dan rinci	Memeriksa kebenaran atas jawaban dengan memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan pada informasi/fakta/sifat-sifat matematis yang logis dan relevan namun kurang jelas dan rinci	Memeriksa kebenaran atas jawaban dengan memberikan argumen/alasan yang logis berdasarkan informasi/fakta yang tidak jelas, logis, dan relevan	Tidak memeriksa kebenaran atas jawaban serta tidak memberikan argumen/alasan yang logis

- b. Setelah menilai pencapaian setiap indikator, maka langkah selanjutnya ialah mengkategorikan kemampuan penalaran ilmiah dari setiap kelompok gaya belajar Felder-Silverman pada setiap indikator. Untuk menunjukkan kategori kemampuan penalaran ilmiah pada setiap indikator, peneliti membuat penarikan kesimpulan berdasarkan skala kategori kemampuan penalaran ilmiah menurut Rhodes yang disajikan pada Tabel 3.5 berikut:<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Edhita P. Daryanti, Skripsi : *“Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia”*. (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2015). 29.

**Tabel 3. 5**  
**Kriteria Kemampuan Penalaran Ilmiah**  
**tiap Indikator**

Kategori	Skor
<i>Benchmark</i> (Rendah)	1
<i>Milestone</i> (Sedang)	2 dan 3
<i>Capstone</i> (Tinggi)	4

- c. Setelah mengkategorikan kemampuan ilmiah pada setiap indikator, maka langkah selanjutnya ialah menjumlahkan seluruh skor yang didapatkan pada setiap indikator dari setiap siswa. Untuk menunjukkan kategori kemampuan penalaran ilmiah siswa, peneliti menjelaskan penarikan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.6 berikut:

**Tabel 3. 6**  
**Kriteria Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa**

Skor total	Kategori
$9 \leq s \leq 18$	Rendah
$19 \leq s \leq 27$	Sedang
$28 \leq s \leq 36$	Tinggi

Keterangan:

$s$  = skor total siswa

## G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu:

### 1. Tahap persiapan

- Meminta izin kepada kepala SMP Negeri 22 Surabaya untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
- Berkonsultasi dengan guru matematika di SMP Negeri 22 Surabaya mengenai kelas dan waktu yang akan digunakan dalam penelitian.
- Penyusunan instrumen penelitian yang meliputi lembar angket gaya belajar *Index Learning Style*, lembar tes penalaran ilmiah, dan lembar pedoman wawancara.
- Mengkonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing.

- e. Melakukan validasi instrumen penelitian kepada validator.

## **2. Tahap pelaksanaan**

- a. Pemberian angket gaya belajar *Index Learning Style* untuk menemukan dan mengambil 1 siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active*, 1 siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective*, 1 siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* dan 1 siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective*.
- b. Pemberian tes penalaran ilmiah kepada 4 subjek terpilih dari kelas VIII SMP Negeri 22 Surabaya.
- c. Melakukan wawancara kepada siswa yang terpilih sebagai subjek setelah mengerjakan tes penalaran ilmiah untuk memverifikasi data hasil tes penalaran ilmiah.

## **3. Tahap analisis data**

Pada tahap ini, peneliti menganalisis data setelah data terkumpul dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis data meliputi analisis hasil tes penalaran ilmiah dan analisis data hasil wawancara.

## **4. Tahap penyusunan laporan penelitian**

Pada tahap ini, peneliti menyusun laporan akhir penelitian berdasarkan data dan hasil analisis data. Hasil yang diharapkan adalah memperoleh deskripsi atau gambaran kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika dibedakan berdasarkan gaya belajar Felder-Silverman.

## BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada BAB IV ini, peneliti mendeskripsikan dan menganalisis data tentang kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika dibedakan berdasarkan gaya belajar Felder-Silverman. Aspek penalaran ilmiah yang diamati dalam penelitian ini adalah argumentasi, metodologi, pengetahuan, analisis, dan kesimpulan. Sedangkan data dalam penelitian ini berupa data hasil tes penalaran ilmiah dan wawancara terhadap satu subjek bergaya belajar *sensing-active*, satu subjek bergaya belajar *sensing-reflective*, satu subjek bergaya belajar *intuitive-active*, satu subjek bergaya belajar *intuitive-reflective*. Adapun hasil tes tertulis penalaran ilmiah subjek terdapat pada lampiran 8. Berikut ini bentuk soal tes yang diberikan kepada subjek.

Bacalah permasalahan di bawah ini dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

Pernahkah kalian mengamati berapa banyak air yang terbuang sia-sia akibat lupa mematikan keran air ? Salah satu hal yang sering membuat sumber daya air banyak terbuang sia-sia adalah lupa mematikan keran air. Air yang mengisi tempat penampungan yang sudah penuh akan membuat air bersih terbuang sia-sia, jika keran tetap terbuka dan mengeluarkan air.

Dalam percobaan ini, kalian akan menyimulasikan sebuah keran yang terbuka dan mengumpulkan data volume air yang terbuang setiap 5 detik selama 30 detik. Kalian akan menggunakan data tersebut untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbuang ketika keran mengalami kebocoran selama satu hari. Bacalah dan ikuti langkah-langkah secara seksama sebelum memulai percobaan.

1. Menurutmu apakah tujuan dari percobaan ini ? mengapa demikian ?
2. Buatlah rancangan percobaan untuk dapat mengumpulkan jumlah data air setiap 5 detik!

Lakukanlah percobaan sesuai rancangan dan catat jumlah air dalam gelas ukur setiap 5 detik selama 30 detik.

Jawablah pertanyaan dibawah ini!

3. Isilah tabel berikut ini!

<b>Waktu (detik)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
<b>Jumlah air yang terbuang (ml)</b>						

4. Nyatakan bentuk fungsi yang mungkin pada pertanyaan nomer 3 tersebut !
5. Seandainya keran air di rumahmu terbuka dan lupa dimatikan sehingga air menetes seperti percobaan ini, berapa liter air yang terbuang sia-sia selama satu hari (24 jam) ? Jelaskan cara kalian membuat prediksi!
6. Tulislah kesimpulanmu tentang percobaan ini!

Hasil pengerjaan tes penalaran ilmiah dan hasil wawancara yang memiliki gaya belajar *sensing-active*, *sensing-reflective*, *intuitive-active*, dan *intuitive-reflective* dideskripsikan dan dianalisis sebagai berikut:

## A. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar *Sensing-Active* ( $S_1$ ) dalam Memecahkan Masalah Matematika

### 1. Deskripsi Data Subjek $S_1$

Berikut adalah jawaban hasil tertulis subjek  $S_1$  dalam memecahkan masalah matematika.

1. Menurutmu apakah tujuan dari percobaan ini? mengapa demikian?  
Agar kita bisa mengetahui beberapa volume air / beberapa banyak air yg keluaran ssa-sa selama satu hari yg seharusnya dipakai dgn baik. Karena tidak mau a orang dpt mendapatkan air bersih yg layak. Dengan dpt ini bisa menunjukkan cara membuat inovasi yg lebih baik cth masa mendatang

2. Buatlah rancangan percobaan untuk dapat mengumpulkan jumlah data air setiap 5 detik!

1. Siapkan alat untuk mengukur (gelas, ember, dll)
2. Siapkan alat untuk menghitung angka seperti stopwatch
3. menyiapkan air
4. Jangan lupa untuk tahu dlm yg akan diukur
5. lakukan dgn fokus dan teliti
6. jangan lupa hitung
7. Diker. Kesan dan kaitkan Ruan
8. catat beberapa banyak air yg keluar

Lakukanlah percobaan sesuai rancangan dan catat jumlah air dalam gelas ukur setiap 5 detik selama satu menit. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

3. Isilah tabel berikut ini!

Waktu (detik)	5	10	15	20	25	30
Jumlah air yang terbuang (ml)	100 ml	200 ml	300 ml	400 ml	500 ml	600 ml

4. Nyatakan bentuk fungsi yang mungkin pada pertanyaan nomor 3 tersebut!

5. Seandainya kran air di rumahmu terbuka dan lupa dimatikan sehingga air menetes seperti percobaan ini, berapa liter air yang terbuang ssa-sa selama satu hari (24 jam)? Jelaskan cara kalian membuat prediksi!

30 detik = 600 ml (1 menit = 1.200 ml)  
 1 menit = 60 detik 60 min / 1 jam = 72.000 ml  
 1 jam = 60 menit 24 jam = 432.000 ml / 432 l  
 1 hari = 24 jam

6. Tulislah kesimpulanmu tentang percobaan ini!

Percobaan ini menunjukkan bahwa air kran yg tidak terutupi akan sel jam dpt menghasilkan 432 liter air, karena air tersebut dapat banyak mengalir keluaran menjadi 432 liter air dpt membantu kehidupan 1 keluarga. Cth kran yg terbuang air dlm 24 jam jka diabaikan secara cermat kita harus mengontrol air bersih agar dpt membantu semua manusia

Handwritten calculations on the left:  
 1 menit = 1.200 ml  
 1.200 ml / 60 = 20 ml / 1 detik  
 2000 / 20 = 100  
 100 x 60 = 6000  
 6000 x 24 = 144000  
 144000 / 1000 = 144 l

**Gambar 4.1**  
**Jawaban Tertulis Subjek  $S_1$**



Keterangan Gambar 4.1:

MM : Memahami masalah

MPM : Merencanakan penyelesaian masalah

MPPM : Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah

MK : Memeriksa kembali

Berdasarkan jawaban tes penalaran ilmiah yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 memperlihatkan jawaban subjek  $S_1$  dalam menyelesaikan permasalahan. Pada soal nomor 1, subjek  $S_1$  menuliskan tujuan dilakukannya percobaan dengan benar. Jawaban yang dituliskan oleh subjek  $S_1$  yaitu agar setiap orang mengetahui berapa volume air atau berapa banyak air yang terbuang sia-sia selama satu hari dan air tersebut yang seharusnya digunakan dengan baik karena tidak semua orang mendapatkan air bersih serta percobaan ini mungkin bisa digunakan untuk membuat inovasi yang lebih baik dimasa mendatang. Jawaban yang dituliskan subjek  $S_1$  mengungkapkan tujuan serta pesan positif dari percobaan ini.

Pada soal nomor 2, subjek  $S_1$  terlihat merancang prosedur percobaan dengan benar yaitu dengan menuliskan prosedur dengan memberi angka sebagai urutan pada tiap langkah. Subjek  $S_1$  menuliskan langkah pertama menyiapkan alat seperti gelas ukur dan ember dengan keran, langkah kedua menyiapkan *stopwatch*, langkah ketiga menyiapkan air, langkah keempat menyiapkan tabel data yang akan digunakan untuk mencatat banyak air, langkah kelima lakukan percobaan dengan fokus dan teliti, langkah keenam jangan lupa berdoa, langkah ketujuh putar keran dan hentikan keran, langkah kedelapan catat berapa banyak air yang keluar.

Pada soal nomor 3, subjek  $S_1$  mengisi tabel dengan benar dan lengkap karena setiap kolom terisi dengan jelas. Subjek  $S_1$  menuliskan pada waktu 5 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 100 ml, pada waktu 10 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 200 ml, pada waktu 15 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 300 ml, pada waktu 20 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 400 ml, pada

waktu 25 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 500 ml, pada waktu 30 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 600 ml.

Pada soal nomor 4, terlihat jika subjek  $S_1$  tidak menuliskan jawaban apapun. Dengan kata lain subjek  $S_1$  tidak bisa menentukan bentuk fungsi.

Pada soal nomor 5, subjek  $S_1$  menggunakan konsep perkalian untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama 1 hari. Subjek  $S_1$  menuliskan apa yang diketahui dengan menuliskan air yang terbuang selama 30 detik = 600 ml, 1 menit = 60 detik, 1 jam = 60 menit, dan 1 hari = 24 jam. Subjek  $S_1$  menuliskan jawaban air yang terbuang dalam 1 menit adalah 1.200 ml yang diperoleh dari mengalikan 2 dengan banyak air yang terbuang selama 30 detik yaitu 600. Kemudian subjek  $S_1$  menentukan air yang terbuang dalam 1 jam (60 menit) adalah 72.000 ml yang diperoleh dari mengalikan 60 menit dengan banyak air yang terbuang selama 1 menit yaitu 1.200. Kemudian untuk menentukan air yang terbuang dalam 1 hari (24 jam) subjek  $S_1$  mengalikan 24 jam dengan banyak air yang terbuang selama 1 jam yaitu 72.000 sehingga diperoleh 432.000 ml atau 432 l. Kesimpulan hasil penyelesaian yang diperoleh subjek  $S_1$  salah dan kurang tepat. Hal ini dikarenakan subjek  $S_1$  tidak melakukan perhitungan dengan tepat meskipun langkah-langkah penyelesaian dan penulisan satuan waktu dan volume benar.

Pada soal nomor 6, subjek  $S_1$  menuliskan kesimpulan dengan benar dan menyebutkan data dari hasil jawaban no 5. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_1$  yaitu percobaan ini menunjukkan bahwa air keran yang tidak tertutup selama 24 jam dapat menghabiskan 432 liter air, dimana air tersebut dapat membantu aktivitas manusia dan dapat membantu sebuah keluarga yang kekurangan air dalam 2-4 hari jika digunakan dengan cermat, karena itulah kita harus menghemat air bersih agar dapat membantu sesama. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_1$  memuat data hasil prediksi juga memuat pesan positif yang mengajak agar melakukan penghematan air.

Selanjutnya, dilakukan wawancara untuk memverifikasi jawaban tertulis subjek  $S_1$ . Berikut disajikan transkrip petikan wawancara subjek  $S_1$  dalam memecahkan masalah matematika.

$P_{1,1,1}$  : Apa yang pertama kali kamu pikirkan setelah membaca soal ini ?

$S_{1,1,1}$  : Menurut saya sih, pertanyaannya untuk mengasah otak agar lebih pintar.

$P_{1,1,2}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa tujuan dilakukannya percobaan ini ?

$S_{1,1,2}$  : Percobaan ini agar kita sadar berapa volume air yang terbuang selama 1 hari, sehingga kita dapat membuat inovasi baru yang lebih baik dimasa mendatang.

$P_{1,1,3}$  : Mengapa kamu menyebutkan tujuan tersebut akan digunakan untuk menyelesaikan masalah ?

$S_{1,1,3}$  : Karena dengan mengetahui berapa banyak air yang terbuang, kita bisa memprediksi berapa banyak air yang terbuang selanjutnya

$P_{1,1,4}$  : Bagaimana langkah-langkah yang kamu lakukan untuk mencapai tujuan dari percobaan ini ?

$S_{1,1,4}$  : Ya, pertama menyiapkan alat untuk mengukur, seperti ini ember dan gelas ukur. Kedua, menyiapkan stopwatch dan jangan lupa tabel data yang akan digunakan. Ketiga, lakukan percobaan dengan fokus dan teliti. Keempat, sebelum melakukan percobaan jangan lupa berdoa, kelima putar keran dan hentikan keran, keenam catat berapa banyak air yang keluar.

$P_{1,1,5}$  : Konsep matematika apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini ?

$S_{1,1,5}$  : Saya hanya menggunakan matematika dasar seperti perkalian.

$P_{1,1,6}$  : Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah ini ?

$S_{1,1,6}$  : Karena menurut saya itu cara yang cukup sederhana yang bisa saya pikirkan untuk menyelesaikan masalah ini.

$P_{1,1,7}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu

mengidentifikasi hubungan antar data dalam tabel yang sudah kamu dapatkan !

$S_{1,1,7}$  : Ya, 5 detik didapat air 100 ml. Jadi menurut saya ya, air yang didapat tiap 5 detik itu dua kali lipat setiap lima detiknya.

$P_{1,1,8}$  : Coba jelaskan mengapa kamu menuliskan hasil (jawaban) tersebut !

$S_{1,1,8}$  : Karena, dalam 30 detik air yang terbuang 600 ml. Jadi saat 1 menit air yang terbuang 1.200 ml, karena 600 dikalikan 2 hasilnya 1.200. Lalu dalam 1 jam (60 menit) air yang terbuang 72.000 ml, karena 1.200 saya kalikan 60 maka hasilnya 72.000 ml. Lalu dalam 1 hari air yang terbuang sebanyak 432.000 ml, karena 72.000 saya kalikan 24 hasilnya 432.000 ml.

$P_{1,1,10}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan masalah tersebut ?

$S_{1,1,10}$  : Percobaan ini menunjukkan bahwa air keran yang tidak tertutup dalam 24 jam dapat membuang air sebanyak 432 liter air setelah saya hitung. Dimana air yang terbuang tersebut dapat membantu aktivitas manusia, karena itulah penting untuk menghemat air bersih.

$P_{1,1,11}$  : Apakah kamu sudah yakin bahwa jawaban dan langkah-langkah yang kamu kerjakan sudah benar ?

$S_{1,1,11}$  : Ya, saya yakin

$P_{1,1,12}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu meyakinkan diri bahwa jawaban tersebut sudah benar!

$S_{1,1,12}$  : Iya jadi untuk menjawab soal saya menggunakan konsep perkalian jadi saya pasti yakin perhitungan saya benar.

Berdasarkan kutipan wawancara pada petikan  $S_{1,1,2}$  terungkap bahwa subjek  $S_1$  menyebutkan tujuan dilakukannya percobaan ini adalah agar kita sadar berapa volume air yang terbuang selama satu hari. Dan pada

jawaban  $S_{1,1,3}$  menyatakan dengan mencari berapa banyak air yang terbuang dapat digunakan untuk memprediksi berapa banyak air selanjutnya atau dimasa yang akan datang. Kemudian pada pernyataan  $S_{1,1,4}$  subjek  $S_1$  menyebutkan prosedur rancangan percobaan yaitu menyiapkan alat untuk mengukur seperti ini ember dan gelas ukur, menyiapkan *stopwatch* dan jangan lupa tabel data yang akan digunakan, lakukan percobaan dengan fokus dan teliti, dan sebelum melakukan percobaan jangan lupa berdoa, putar keran dan hentikan keran, catat berapa banyak air yang keluar. Pada petikan wawancara  $S_{1,1,5}$  subjek  $S_1$  mengungkapkan bahwa konsep matematika yang digunakan ialah perkalian dan alasan penggunaan konsep perkalian tercantum pada petikan wawancara  $S_{1,1,6}$  yang menyatakan konsep perkalian yang digunakan dianggap lebih sederhana, mudah dipikirkan dan mudah digunakan. Pada petikan wawancara  $S_{1,1,7}$  subjek  $S_1$  mengungkapkan jika dalam 5 detik didapatkan air 100 ml, maka banyak air yang terbuang sebanyak dua kali lipat setiap lima detiknya. Pada petikan wawancara  $S_{1,1,8}$  menjelaskan bahwa hasil jawaban pada soal tes no 4 yaitu 432.000 ml atau 432 liter didapatkan karena dalam 30 detik air yang terbuang 600 ml, jadi dalam 1 menit air yang terbuang sebanyak 1.200 ml, dalam 1 jam air yang terbuang sebanyak 72.000 ml, dan dalam 1 hari air yang terbuang sebanyak 432.000 ml. Kemudian pada petikan wawancara  $S_{1,1,8}$  menjelaskan bahwa kesimpulan dari percobaan ini menunjukkan air keran yang tidak tertutup dalam 24 jam dapat membuang air sebanyak 432 liter air. Pada petikan wawancara  $S_{1,1,9}$  subjek  $S_1$  menyatakan bahwa menurutnya jawaban akhir yang ditulisnya sudah benar dengan menjelaskan pada pernyataan  $S_{1,1,10}$  bahwa perhitungan yang dilakukan sudah benar karena menggunakan konsep perkalian yang menurutnya sederhana.

## 2. Analisis Data Subjek $S_1$

Berdasarkan deskripsi data di atas, berikut adalah hasil analisis kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_1$

dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

**a. Memahami Masalah**

1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.1 dengan kode MM menunjukkan subjek  $S_1$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan jelas yakni mengetahui berapa volume air yang terbuang sia-sia selama satu hari. Subjek  $S_1$  juga menulis air yang terbuang seharusnya digunakan dengan baik karena tidak semua orang mendapatkan air bersih. Selain itu, subjek  $S_1$  menulis jika percobaan ini mungkin bisa digunakan untuk membuat inovasi yang lebih baik dimasa mendatang. Hal ini menunjukkan bahwa tujuan yang dituliskan oleh subjek  $S_1$  cukup kreatif. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{1,1,2}$  yang menjelaskan tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui volume air yang terbuang selama 1 hari, sehingga dapat membuat inovasi baru yang lebih baik dimasa mendatang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan jelas untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari. Tujuan yang diungkapkan subjek  $S_1$  dianggap kreatif karena menyajikan pesan positif yang cukup relevan dengan permasalahan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator menentukan tujuan pengamatan mendapatkan skor 4 yang artinya yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_1$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MM memperlihatkan bahwa subjek  $S_1$  tidak menuliskan alasan ditetapkannya tujuan percobaan sebagai patokan penyelesaian masalah. Sedangkan berdasarkan pernyataan wawancara

$S_{1,1,3}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan yakni untuk dapat memprediksi volume air yang terbuang selanjutnya. Alasan yang disebutkan subjek  $S_1$  ini tidak didasarkan pada informasi atau fakta logis apapun. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  dalam memberikan alasan ditetapkan tujuan percobaan tidak didasarkan oleh informasi yang logis yang terdapat pada permasalahan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memberikan argumen dalam menuliskan tujuan pengamatan mendapatkan skor 2 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

**b. Merencanakan Penyelesaian Masalah**

1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.1 dengan kode MPM menunjukkan subjek  $S_1$  merancang prosedur percobaan dengan menuliskan 1) menyiapkan alat seperti gelas ukur dan ember dengan keran, 2) menyiapkan *stopwatch*, menyiapkan air, 3) menyiapkan tabel data yang akan digunakan untuk mencatat banyak air, 4) lakukan percobaan dengan fokus dan teliti, 5) jangan lupa berdoa, 6) putar keran dan hentikan keran, 7) catat berapa banyak air yang keluar. Subjek  $S_1$  merancang prosedur percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yaitu menentukan berapa volume air yang terbuang. Namun pada langkah keenam tidak menyebutkan waktu yang dibutuhkan untuk menghentikan keran air dan pada langkah ketujuh juga tidak menyebutkan banyak waktu yang dibutuhkan pada setiap air yang keluar agar dapat dicatat. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{1,1,4}$  yang menjelaskan kembali rancangan percobaan seperti pada Gambar 4.1 dengan kode MPM. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  merancang suatu percobaan dengan benar yang sesuai dengan

tujuan percobaan yang sudah ditentukan. Hanya saja rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_1$  masih tidak sempurna karena beberapa langkah tidak disebutkan, sehingga rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_1$  masih kurang lengkap. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator merancang percobaan mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Pengetahuan

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_1$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_1$  menggunakan konversi waktu untuk menyelesaikan masalah, seperti mengubah menit menjadi detik, dan mengubah jam menjadi menit. Selain itu, subjek  $S_1$  juga terlihat menggunakan konsep perkalian, dimana subjek  $S_1$  mengalikan hasil konversi waktu dengan data sebelumnya. Hal tersebut juga diketahui dari pernyataan wawancara  $S_{1,1,5}$  dimana subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah menggunakan konsep perkalian. Jadi, dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang dipilih oleh subjek  $S_1$  adalah konsep perkalian dengan konversi waktu. Konsep matematika yang dipilih subjek  $S_1$  dianggap cukup untuk menyelesaikan permasalahan. Meskipun sudah cukup untuk menyelesaikan permasalahan, konsep yang digunakan oleh subjek  $S_1$  tidak dapat dijadikan cara umum untuk untuk memprediksi jumlah air dengan waktu yang berbeda. Sehingga dapat dikatakan konsep matematika yang dipilih hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memilih konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah



memperoleh skor 2 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

3) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_1$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_1$  menggunakan konversi waktu dan untuk menyelesaikan masalah. Pada berdasarkan pernyataan wawancara  $S_{1,1,6}$  menjelaskan alasan menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu adalah karena menurut subjek  $S_1$  itu cara yang cukup sederhana yang bisa dipikirkan untuk menyelesaikan masalah ini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  mengungkapkan alasan atas konsep perkalian karena mudah dan langsung terpikirkan. Alasan yang diungkap subjek  $S_1$  tidak berdasarkan fakta yang jelas dan hanya berdasarkan pengalaman saja. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih mendapatkan skor 1 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *benchmark* (rendah).

**c. Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah**

1) Analisis

Berdasarkan deskripsi data Gambar 4.1 dengan kode MPPM menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mencantumkan data yang diperoleh dalam percobaan pada soal nomor 3 dengan lengkap. Pada soal nomor 4 subjek  $S_1$  tidak mengidentifikasi hubungan data pada tabel. Namun dalam petikan wawancara  $S_{1,1,7}$  subjek  $S_1$  menjelaskan jika dalam 5 detik didapatkan air 100 ml, maka banyak air yang terbuang sebanyak dua kali lipat setiap lima detiknya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  tidak dapat menentukan hubungan antar data atau tidak mengungkapkan pola atau kesamaan-kesamaan pada data. Berdasarkan hasil analisis di atas

menunjukkan subjek  $S_1$  pada indikator menganalisis data dengan menghubungkan informasi hasil pengamatan mendapatkan skor 1 yang artinya yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *benchmark* (rendah).

2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_1$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MPPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_1$  menjawab hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam adalah 432.000 ml atau 432 l dengan memberikan alasan bahwa hasil tersebut diperoleh dari menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu. Subjek  $S_1$  menuliskan air yang terbuang selama 30 detik = 600 ml, 1 menit = 1.200 ml yang diperoleh dari  $2 \times 600$ , 1 jam (60 menit) = 72.000 ml yang diperoleh dari  $60 \times 1.200$ , 1 hari (24 jam) = 432.000 ml atau 432 l yang diperoleh dari  $24 \times 72.000$ . Pada pernyataan wawancara  $S_{1,1,8}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  menjelaskan hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 432.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan konsep perkalian dan konversi waktu. Subjek  $S_1$  juga mengungkapkan alasan dalam menuliskan hasil prediksi berdasarkan data hasil pengamatan dan konsep perkalian serta konversi waktu. Subjek  $S_1$  juga menjelaskan bagaimana proses dalam memprediksi jumlah air yang terbuang secara rinci dan jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memberikan argumen atas hasil analisis subjek  $S_1$  memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

**d. Memeriksa Kembali Penyelesaian**

1) Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi data tertulis yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MK menunjukkan subjek  $S_1$  membuat kesimpulan dari percobaan dengan benar yaitu dengan menuliskan

jika air keran tidak tertutup selama 24 jam maka dapat membuang air sebanyak 432 liter air. Kesimpulan tersebut dikatakan benar karena sesuai dengan tujuan dari percobaan. Kesimpulan tersebut juga memuat hasil prediksi air yang terbangun selama 24 jam yaitu 432 liter. Selain itu, subjek  $S_1$  juga menuliskan akibat yang harus dilakukan setelah mengetahui hasil dari percobaan atau hasil prediksi tersebut. Implikasi yang dituliskan subjek  $S_1$  yakni air yang terbangun seharusnya dapat membantu aktivitas manusia dan dapat membantu sebuah keluarga yang kekurangan air dalam 2-4 hari jika digunakan dengan cermat, karena itulah perlu adanya menghemat air bersih agar dapat membantu sesama. Hal ini diperkuat pada petikan wawancara  $S_{1,1,9}$  yang menjelaskan kesimpulan pada percobaan seperti pada Gambar 4.1 dengan kode MK. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  mampu membuat kesimpulan dengan benar karena kesimpulan yang dinyatakan sesuai dengan tujuan dari percobaan. Selain itu, subjek  $S_2$  juga mencantumkan data hasil prediksi dan juga mencantumkan pesan positif, dimana pesan positif tersebut merupakan akibat yang harus dilakukan dari hasil percobaan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan subjek  $S_1$  mendapatkan skor 4 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_1$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan kode MK memperlihatkan bahwa subjek  $S_1$  tidak menunjukkan coretan apapun pada jawaban pada soal nomor 5. Hal ini menandakan subjek  $S_1$  sangat yakin dengan jawaban tersebut. Namun hasil prediksi yang diperoleh subjek  $S_1$  salah dan kurang tepat, karena subjek  $S_1$  tidak melakukan

perhitungan dengan tepat meskipun langkah-langkah penyelesaian dan penulisan satuan waktu dan volume benar. Hal ini juga menandakan jika subjek  $S_1$  tidak memeriksa kembali kebenaran jawaban dan merasa sudah yakin dengan jawaban tersebut. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{1,1,10}$  dan  $S_{1,1,11}$  yang menjelaskan bahwa jawaban hasil analisis sudah benar karena subjek  $S_1$  hanya menggunakan konsep perkalian. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_1$  tidak memeriksa kebenaran atas jawaban. Subjek  $S_1$  juga memberikan alasan dalam meyakini kebenaran jawaban dengan tidak logis dan hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya saja. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  pada indikator memeriksa kebenaran atas jawaban mendapatkan skor 1 yang artinya subjek  $S_1$  berada dalam kategori *benchmark* (rendah).

Tabel 4.1 berikut menunjukkan pencapaian tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_1$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

**Tabel 4. 1**  
**Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek  $S_1$**

Tahap Pemecahan Masalah Polya	Aspek Penalaran Ilmiah	Indikator	Bentuk Pencapaian	Skor	Kategori
Memahami masalah	Metodologi	Menentukan tujuan dari pengamatan/ percobaan	Subjek $S_1$ mampu membuat tujuan pengamatan secara kreatif dengan tepat dan jelas untuk menjawab masalah yang	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)

			sedang dipelajari		
	Argumentasi	Memberikan alasan logis dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan yang ada pada permasalahan	Subjek $S_1$ mampu memberikan alasan atas tujuan yang ditetapkan namun tidak berdasarkan informasi yang logis dan hanya berdasarkan pada pengalaman sebelumnya saja	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
Merencanakan penyelesaian masalah	Metodologi	Merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan pengamatan/ percobaan	Subjek $S_1$ mampu merancang suatu percobaan dengan benar meskipun beberapa langkah tidak disebutkan atau kurang lengkap	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Pengetahuan	Memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah	Subjek $S_1$ mampu memilih konsep matematika yang relevan dan cukup digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas informasi dasar atau	Subjek $S_1$ mampu memberikan alasan atas konsep	2	<i>Milestone</i> (Sedang)

		konsep pengetahuan yang akan digunakan	matematika yang digunakan namun tidak berdasarkan fakta yang logis dan jelas serta hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya saja		
Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah	Analisis	Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan	- Subjek $S_1$ mencantumkan data yang telah dikumpulkan - Tidak menganalisis data atau tidak mengungkapkan pola	1	<i>Benchmark</i> (Rendah)
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas hasil analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan	Subjek $S_1$ mampu memberikan alasan dalam atas hasil prediksi dan didasarkan pada hasil pengamatan dan konsep matematika secara rinci dan jelas	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)
Memeriksa kembali penyelesaian	Kesimpulan	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan	Subjek $S_1$ mampu membuat kesimpulan dengan benar, sesuai dengan tujuan dari percobaan dan didasarkan pada hasil percobaan serta terdapat	4	<i>Milestone</i> (Sedang)

			implikasi dari hasil percobaan tersebut.		
	Argumentasi	Memeriksa kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis	Subjek $S_1$ tidak mampu memeriksa kebenaran jawaban dan memberikan alasan yang tidak logis dan hanya sebatas pengalaman sebelumnya saja	1	<i>Benchmark</i> (Rendah)
<b>TOTAL</b>				<b>23</b>	<b>Sedang</b>

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_1$  dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.

## B. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar *Sensing-Reflective* ( $S_2$ ) dalam Memecahkan Masalah Matematika

### 1. Deskripsi Data Subjek $S_2$

Berikut adalah jawaban hasil tertulis subjek  $S_2$  dalam memecahkan masalah matematika.

1. Menurutmu apakah tujuan dari percobaan ini? mengapa demikian?

Untuk menggunakan data tersebut untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbangun ketika keran mengalami kebocoran selama satu hari karena dengan memprediksi berapa banyak air yang terbangun dapat mengingatkan kita untuk menghemat air

2. Buatlah rancangan percobaan untuk dapat mengumpulkan jumlah data air setiap 5 detik!

1. pertama siapkan alat dan bahan
2. susun alat dan bahan dengan benar
3. setelah itu masukkan air di alat yang sudah kalian rancang
4. buka keran dan hitung berapa volume air yang terbangun
5. kumpulkan data yang sudah kalian hitung

Lakukanlah percobaan sesuai rancangan dan catat jumlah air dalam gelas ukur setiap 5 detik selama satu menit. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

3. Isilah tabel berikut ini!

Waktu (detik)	5	10	15	20	25	30
Jumlah air yang terbangun (ml)	100	200	300	400	500	600

4. Nyatakan bentuk fungsi yang mungkin pada pertanyaan nomer 3 tersebut!

Setiap 5 detik  $\rightarrow$  air yang terbangun sebanyak 100 ml  
Jadi 1 detik  $\rightarrow$  air yang terbangun 20 ml

$f(x) = 20x$

5. Seandainya keran air di rumahmu terbuka dan lupa dimatikan sehingga air menetes seperti percobaan ini, berapa liter air yang terbangun sia-sia selama satu hari (24 jam)? Jelaskan cara kalian membuat prediksi!

air yang akan terbangun ~~24~~ - sia ~~adalah~~ selama ~~144000~~ ~~24~~ selama satu menit terdapat 1200 ml  
satu jam selama satu jam terdapat 72000 ml  
jadi selama 24 jam terdapat ~~144000~~ 144000 ml

6. Tulislah kesimpulanmu tentang percobaan ini!

Volume air yang terbangun sia-sia dalam 24 jam adalah 144000 ml.

Gambar 4. 2  
Jawaban Tertulis Subjek  $S_2$



Keterangan Gambar 4.2:

MM : Memahami masalah

MPM : Merencanakan penyelesaian masalah

MPPM : Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah

MK : Memeriksa kembali

Berdasarkan jawaban tes penalaran ilmiah yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 memperlihatkan jawaban subjek  $S_2$  dalam menyelesaikan permasalahan. Pada soal nomor 1, subjek  $S_2$  menuliskan tujuan dilakukannya percobaan dengan benar. jawaban yang dituliskan oleh subjek  $S_2$  adalah untuk menggunakan data tersebut untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbuang ketika keran mengalami kebocoran selama satu hari, karena dengan memprediksi berapa banyak air yang terbuang dapat mengingatkan kita untuk menghemat air.

Pada soal nomor 2, subjek  $S_2$  terlihat merancang prosedur percobaan dengan urut dan memberikan angka sebagai penanda penjas urutan tiap langkah. Subjek  $S_3$  menuliskan 1) pertama siapkan alat dan bahan, 2) susun alat dan bahan dengan benar, 3) setelah itu masukkan air di alat yang sudah kalian rancang, 4) buka keran dan hitung berapa banyak volume air yang terbuang, 5) kumpulkan data yang sudah kalian hitung.

Pada soal nomor 3, subjek  $S_2$  mengisi tabel dengan lengkap karena setiap kolom terisi dengan jelas. Subjek  $S_2$  menuliskan pada waktu 5 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 100 ml, pada waktu 10 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 200 ml, pada waktu 15 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 300 ml, pada waktu 20 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 400 ml, pada waktu 25 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 500 ml, pada waktu 30 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 600 ml.

Pada soal nomor 4, subjek  $S_2$  menghubungkan satu data dalam tabel dan langsung membentuk fungsi. Subjek  $S_2$  menuliskan setiap 5 detik air yang terbuang sebanyak 100 ml, sehingga 1 detik air yang terbuang sebanyak 20 ml. Kemudian subjek  $S_3$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 20x$ . Dan subjek  $S_2$  tidak menuliskan

apapun yang menjelaskan bahwa variabel  $x$  merupakan waktu yang dibutuhkan dalam detik.

Pada soal nomor 5, subjek  $S_2$  menuliskan hasil prediksi air yang terbuang sia-sia selama 24 jam adalah 144.000 ml. Dalam mencari hasil prediksi subjek  $S_2$  menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu. Subjek  $S_2$  menuliskan proses penyelesaian dengan dengan sebuah kalimat. Subjek  $S_2$  menuliskan air yang terbuang sia-sia selama satu menit terdapat 1.200 ml, air yang terbuang selama satu jam 72.000 ml, dan air yang terbuang selama 24 jam adalah 144.000 ml. Jawaban yang dituliskan oleh subjek  $S_2$  salah dan kurang tepat. Hal ini dikarenakan subjek  $S_2$  tidak melakukan perhitungan dengan tepat.

Pada soal nomor 6, subjek  $S_2$  menuliskan kesimpulan dengan menyebutkan data dari hasil jawaban nomor 5. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_2$  yaitu volume air yang terbuang sia-sia dalam 24 jam adalah 144.000 ml. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_2$  singkat dan jelas, namun tetap memuat data hasil prediksi.

Selanjutnya, dilakukan wawancara untuk memverifikasi jawaban tertulis subjek  $S_2$ . Berikut disajikan transkrip petikan wawancara subjek  $S_2$  dalam memecahkan masalah matematika.

$P_{2,1,1}$  : Apa yang pertama kali kamu pikirkan setelah membaca soal ini ?

$S_{2,1,1}$  : Mencoba melakukan percobaan air yang terbuang sia-sia.

$P_{2,1,2}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa tujuan dilakukannya percobaan ini ?

$S_{2,1,2}$  : Untuk bisa menghitung volume air yang terbuang sia-sia tiap 5 detik selama 30 detik dan untuk memprediksi banyak air yang terbuang selama satu hari.

$P_{2,1,3}$  : Mengapa kamu menyebutkan tujuan tersebut sesuai dengan permasalahan yang akan dicapai ?

$S_{2,1,3}$  : Karena waktu yang dibutuhkan itu tiap 5 detik sama seperti dipersoalan. Lalu dengan memprediksi banyak air dapat mengingatkan

kita untuk menghemat air.

P<sub>2,1,4</sub> : Bagaimana langkah-langkah yang kamu lakukan untuk mencapai tujuan dari percobaan ini ?

S<sub>2,1,4</sub> : Yang pertama siapkan alat dan bahan, susun alat dan bahan, setelah itu masukkan air di alat yang sudah kalian rancang, buka keran dan hitung berapa banyak volume air yang terbuang, kumpulkan data yang sudah kalian hitung.

P<sub>3,1,5</sub> : Konsep matematika apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini ?

S<sub>2,1,5</sub> : Sebenarnya saya memilih konsep bentuk fungsi, tapi saat menyelesaikan soal nomer 5 saya menggunakan perkalian biasa.

P<sub>2,1,6</sub> : Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah ini ?

S<sub>2,1,6</sub> : Kalau menggunakan bentuk fungsi, saya dapat menghitung jumlah air tiap detiknya, karena nanti nilai  $x$  itu waktunya. Tapi saya *kan* menggunakan perkalian karena lebih mudah. Cuma dibutuhkan 1 menit itu berapa detik dan 1 jam itu berapa menit.

P<sub>2,1,7</sub> : Coba jelaskan bagaimana cara kamu mengidentifikasi hubungan antar data dalam tabel yang sudah kamu dapatkan !

S<sub>2,1,7</sub> : Sebenarnya *sih agak* kurang paham gimana menjelaskan. *Nah*, Selama 5 detik, airnya terisi 100 ml. Jadi tiap detiknya ada 20 ml. jadi ya fungsinya  $f(x) = 20x$ .

P<sub>2,1,8</sub> : Coba jelaskan mengapa kamu menuliskan hasil (jawaban) tersebut !

S<sub>2,1,8</sub> : Dari tabel itu *kan* didapatkan 30 detik 600 ml, jadi menghitung satu menit saya mengalikan 2 dengan 600 ml jadi didapatkan 1.200 ml, lalu satu jam saya mengalikan 60 dengan 1.200 ml jadi didapatkan 72.000, lalu 24 jam didapatkan air sebanyak 144.000 ml.

P<sub>2,1,9</sub> : Dapatkah kamu menjelaskan apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan masalah

tersebut ?

S<sub>2,1,9</sub> : Jadi, volume air yang terbuang sia-sia dalam 24 jam adalah 144.000 ml.

P<sub>2,1,10</sub> : Apakah kamu sudah yakin bahwa jawaban dan langkah-langkah yang kamu lakukan sudah benar ?

S<sub>2,1,10</sub> : Tidak, saya belum yakin pada jawaban soal nomor 5 yang untuk 24 jam.

P<sub>2,1,11</sub> : Coba jelaskan mengapa kamu yakin jawaban itu tidak benar!

S<sub>2,1,11</sub> : Awalnya tadi saya kira benar, tapi saya pikirkan lagi saya baru sadar kalau jawaban 144.000 ml itu salah. *Kan*, dari 1 jam 72.000 itu dikalikan 24 harusnya hasilnya lebih dari 144.000. *Nah*, ternyata saya mendapatkan 144.000 ml itu dari mengalikan 72.000 dengan 2.

Berdasarkan kutipan wawancara pada petikan S<sub>2,1,2</sub> terungkap bahwa subjek S<sub>2</sub> menyebutkan tujuan dilakukannya percobaan ini adalah untuk mengumpulkan data terkait volume air yang terbuang sia-sia setiap 5 detik dan selama 30 detik. Selain itu, subjek S<sub>2</sub> menyebutkan jika tujuan lainnya adalah untuk memprediksi berapa banyak volume air yang terbuang sia-sia selama satu hari. Subjek S<sub>2</sub> pada petikan S<sub>2,1,3</sub> menjelaskan alasan menyebutkan tujuan tersebut adalah karena permasalahan yang disajikan menyebutkan bahwa dalam percobaan akan dilakukan pengumpulan data air yang terbuang dan waktu yang dibutuhkan itu setiap 5 detik. Selain itu, subjek S<sub>2</sub> juga menjelaskan dengan memprediksi banyak air dapat mengingatkan kita untuk menghemat air. Kemudian pada pernyataan S<sub>2,1,4</sub> subjek S<sub>2</sub> menyebutkan prosedur rancangan percobaan yang dibuatnya yaitu pertama menyiapkan alat dan bahan, menyusun alat dan bahan, setelah itu masukkan air pada alat yang sudah disiapkan, buka keran dan hitung berapa banyak volume air yang terbuang, kumpulkan data yang sudah kalian hitung. Pada petikan wawancara S<sub>2,1,5</sub> subjek S<sub>2</sub> terlihat ragu

mengungkapkan konsep matematika yang dipilih dan digunakan. subjek  $S_2$  awalnya condong memilih materi fungsi namun subjek  $S_2$  lebih memilih menggunakan konsep perkalian dengan konversi waktu. Alasan penggunaan konsep perkalian tercantum pada petikan wawancara  $S_{2,1,6}$  yang menyatakan konsep perkalian yang digunakan lebih mudah, karena hanya membutuhkan konversi waktu seperti 1 menit adalah 60 detik (atau  $2 \times 30 \text{ detik}$ ), dan 1 jam adalah 60 menit. Pada petikan wawancara  $S_{2,1,7}$  subjek  $S_2$  masih sedikit ragu dalam menjelaskan hubungan antar data dalam tabel. Subjek  $S_2$  hanya menjelaskan jika dalam 5 detik air yang terbuang sebanyak 100 ml, maka tiap satu detik air yang terbuang sebanyak 20 ml. Sehingga dapat disimpulkan jika fungsi  $f(x) = 20x$ . Kemudian pada petikan wawancara  $S_{2,1,8}$  menjelaskan bahwa hasil jawaban subjek  $S_2$  pada soal tes nomor 5 yaitu 144.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan data dalam tabel dan konsep perkalian serta konversi waktu. Subjek  $S_2$  menjelaskan jika dalam tabel didapatkan dalam waktu 30 detik didapatkan air yang terbuang sebanyak 600 ml. Kemudian subjek  $S_2$  menghitung volume air yang terbuang selama satu menit dengan mengalikan 2 dengan 600 ml, sehingga didapatkan 1.200 ml. Lalu subjek  $S_2$  menghitung volume air yang terbuang selama satu jam dengan mengalikan 60 dengan 1.200 ml, sehingga didapatkan 72.000 ml. Kemudian subjek  $S_2$  menyimpulkan tanpa memberikan penjelasan lebih rinci bahwa dalam 24 jam didapatkan volume air sebanyak 144.000 ml. Kemudian pada petikan wawancara  $S_{2,1,9}$  subjek  $S_2$  menjelaskan kesimpulan dari percobaan ini secara singkat dengan mengungkapkan bahwa volume air yang terbuang sia-sia dalam 24 jam adalah 144.000 ml. Pada petikan wawancara  $S_{2,1,10}$  subjek  $S_2$  menyatakan bahwa menurutnya jawaban akhir yang ditulis dan langkah-langkah yang dilakukan masih belum benar. Subjek  $S_2$  menjelaskan bahwa ia masih ragu-ragu pada jawaban soal nomor 5, lebih tepatnya pada proses menghitung jumlah air yang terbuang selama 24 jam.

Alasan subjek  $S_2$  masih kurang yakin dengan jawaban yang ditulisnya adalah karena subjek  $S_2$  mendapatkan jumlah air yang terbuang dari mengalikan 72.000 dengan 2 sehingga didapatkan 144.000 ml. Subjek  $S_2$  menyadari jika seharusnya menghitung jumlah air yang terbuang selama 24 jam adalah dengan mengalikan 72.000 dengan 24.

## 2. Analisis Data Subjek $S_2$

Berdasarkan deskripsi data di atas, berikut adalah hasil analisis penalaran ilmiah subjek  $S_2$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

### a. Memahami Masalah

#### 1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.2 dengan kode MM menunjukkan subjek  $S_2$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan jelas yakni untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbuang ketika keran mengalami kebocoran selama satu hari. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{2,1,2}$  yang menjelaskan bahwa tujuan percobaan ini adalah untuk bisa menghitung volume air yang terbuang sia-sia setiap 5 detik selama 30 detik dan untuk memprediksi banyak air yang terbuang selama satu hari. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  dalam menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan sesuai dengan permasalahan yang disajikan. Tujuan yang dibuat subjek  $S_2$  cukup untuk menjawab masalah yang disajikan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator menentukan tujuan pengamatan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

#### 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_2$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan

kode MM memperlihatkan bahwa subjek  $S_2$  menuliskan alasan ditetapkannya tujuan percobaan sebagai patokan penyelesaian masalah. Alasan yang ditulis subjek  $S_2$  yaitu karena dengan memprediksi berapa banyak air yang terbuang dapat mengingatkan untuk menghemat air. Sedangkan berdasarkan pernyataan wawancara  $S_{2,1,3}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan berdasarkan informasi yang ada pada permasalahan atau persoalan yang disajikan. Alasan yang diungkapkan yaitu karena waktu yang dibutuhkan adalah setiap 5 detik sama seperti dipersoalan. Meskipun alasan tersebut berdasarkan pada informasi yang ada, namun alasan tersebut masih kurang jelas. Selain itu, pada pernyataan wawancara  $S_{2,1,3}$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan berdasarkan fakta yaitu dengan mengungkapkan jika dengan melakukan percobaan ini dapat mengingatkan untuk menghemat air. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  memberikan alasan berdasarkan pada informasi yang ada pada permasalahan dan pada fakta. Namun dalam mengungkapkan alasan tersebut masih kurang jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator memberikan argumen dalam menuliskan tujuan pengamatan mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

#### **b. Merencanakan Penyelesaian Masalah**

##### **1) Metodologi**

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.2 dengan kode MPM menunjukkan subjek  $S_2$  dalam merancang prosedur percobaan subjek  $S_2$  cukup sistematis dengan menuliskan 1) pertama siapkan alat dan bahan, 2) susun alat dan bahan dengan benar, 3) setelah itu masukkan air di alat yang sudah kalian rancang, 4) buka keran dan hitung berapa banyak volume air yang

terbuang, 5) kumpulkan data yang sudah kalian hitung. Subjek  $S_2$  merancang prosedur percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yaitu menentukan volume air yang terbuang. Namun pada langkah keempat tidak menyebutkan waktu yang dibutuhkan saat membuka keran. Hal tersebut juga diketahui pada pernyataan wawancara  $S_{2,1,4}$  yang menjelaskan rancangan percobaan seperti pada Gambar 4.2 dengan kode MPM. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  mampu merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yang sudah ditentukan dan sesuai dengan urutan. Hanya saja rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_2$  masih tidak sempurna karena beberapa langkah tidak disebutkan, sehingga rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_2$  masih kurang lengkap. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator merancang percobaan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Pengetahuan

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_2$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_2$  menggunakan konsep fungsi dan perkalian dengan konversi waktu untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut juga diperkuat pada pernyataan wawancara  $S_{2,1,5}$  dimana subjek  $S_2$  menjelaskan dengan sedikit ragu bahwa dalam menyelesaikan masalah menggunakan konsep fungsi atau perkalian dengan konversi waktu. Hal ini dikarenakan subjek  $S_2$  masih memikirkan konsep manakah yang lebih mudah digunakan. Sehingga subjek  $S_2$  memilih konsep perkalian dengan konversi waktu untuk menyelesaikan masalah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang dipilih oleh subjek  $S_2$  adalah konsep perkalian dengan konversi waktu. Konsep



matematika yang dipilih subjek  $S_2$  dianggap cukup untuk menyelesaikan permasalahan. Meskipun sudah cukup untuk menyelesaikan permasalahan, konsep yang digunakan oleh subjek  $S_2$  tidak dapat dijadikan cara umum untuk untuk memprediksi jumlah air dengan waktu yang berbeda. Sehingga dapat dikatakan konsep matematika yang dipilih hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator memilih konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah subjek  $S_2$  memperoleh skor 2 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

### 3) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_2$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_2$  menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu untuk menyelesaikan masalah. Pada pernyataan wawancara  $S_{2,1,6}$  menunjukkan alasan menggunakan konsep perkalian karena lebih mudah, karena hanya membutuhkan konsep konversi waktu seperti 1 menit berapa detik, dan 1 jam berapa menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  mengungkapkan alasan menggunakan konsep perkalian adalah karena mudah dan hanya membutuhkan konversi waktu untuk 1 menit dan 1 jam. Alasan yang diungkap subjek  $S_2$  berdasarkan fakta dan sifat-sifat matematis yang jelas meskipun kurang lengkap dalam menyebutkan hasil konversi waktu. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

### c. Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah

#### 1) Analisis

Berdasarkan deskripsi data Gambar 4.2 dengan kode MPPM menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mencantumkan data yang diperoleh dalam percobaan pada soal nomor 3 dengan lengkap. Pada soal nomor 4 subjek  $S_2$  mengidentifikasi hubungan data pada tabel dengan mengungkapkan bentuk fungsi dari data yang diperoleh. Dalam membentuk fungsi subjek  $S_2$  hanya menggunakan sebuah kalimat, hal ini dikarenakan subjek  $S_2$  tidak bisa menuliskan secara matematis. Subjek  $S_2$  hanya menggunakan satu data pada tabel untuk mengungkap pola data dan menyatakan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 20x$ . Hal ini sesuai dengan petikan wawancara  $S_{2,1,7}$  yang menjelaskan jika dalam mengidentifikasi hubungan data dalam tabel subjek  $S_2$  hanya menggunakan satu data pada tabel. Data yang digunakan oleh subjek  $S_2$  yaitu waktu 5 detik terdapat 100 ml. Sehingga subjek  $S_2$  menyatakan bahwa fungsi  $f(x) = 20x$ . Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  mampu mengumpulkan data dengan lengkap. Subjek  $S_2$  hanya menggunakan satu data untuk mengungkapkan pola dalam bentuk fungsi. Sehingga dalam menganalisis data tidak secara efektif mengungkapkan pola data. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan subjek  $S_2$  pada indikator menganalisis data dengan menghubungkan informasi hasil pengamatan subjek  $S_2$  mendapatkan skor 2 yang artinya yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

#### 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_2$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan kode MPPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_2$  menuliskan hasil prediksi air yang terbuang

selama 24 jam adalah 144.000 ml dengan menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu dan menuliskan proses penyelesaian dengan dengan sebuah kalimat. Subjek  $S_2$  menuliskan air yang terbuang sia-sia selama satu menit terdapat 1.200 ml, air yang terbuang selama satu jam 72.000 ml, sehingga air yang terbuang selama 24 jam adalah 144.000 ml. Pada pernyataan wawancara  $S_{2,1,8}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  menjelaskan hasil hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 144.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan konsep perkalian dan konversi waktu. Subjek  $S_2$  menjelaskan lebih rinci proses mendapatkan hasil tersebut dengan menyebutkan konversi waktu. Hal ini dikarenakan subjek  $S_2$  tidak menuliskan secara rinci jawaban pada tes tertulis. Subjek  $S_2$  juga mengungkapkan alasan dalam menuliskan hasil prediksi berdasarkan data hasil pengamatan dan konsep perkalian serta konversi waktu. Subjek  $S_2$  juga menjelaskan bagaimana proses dalam memprediksi jumlah air yang terbuang secara rinci dan jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator memberikan argumen atas hasil analisis memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

#### **d. Memeriksa Kembali Penyelesaian**

##### **1) Kesimpulan**

Berdasarkan deskripsi data tertulis yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan kode MK menunjukkan subjek  $S_2$  membuat kesimpulan dari percobaan dengan benar yaitu dengan menuliskan volume air yang terbuang sia-sia dalam 24 jam adalah 144.000 ml. Kesimpulan tersebut dikatakan benar karena sesuai dengan tujuan dari percobaan. Kesimpulan tersebut juga memuat hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 144.000 ml. Hal ini diperkuat pada

pernyataan wawancara  $S_{2,1,9}$  dimana subjek  $S_2$  menjelaskan dengan singkat jika volume air yang terbuang sia-sia dalam 24 jam adalah 144.000 ml. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  dalam menyatakan kesimpulan dari percobaan hanya terfokus pada tujuan yang sudah dibuat sebelumnya dan hasil percobaan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan subjek  $S_2$  pada indikator memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_2$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dengan kode MK memperlihatkan bahwa subjek  $S_2$  banyak mencoret hasil jawaban pada soal nomor 5. Dan juga terlihat jika subjek  $S_2$  mencoret angka 144.000 ml pada soal nomor 5, namun subjek  $S_2$  masih menulis kembali angka 144.000 ml sebagai jawaban akhir. Hal ini menandakan subjek  $S_2$  masih ragu-ragu dalam meyakini bahwa 144.000 ml merupakan jawaban akhir yang benar. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{2,1,10}$  dan  $S_{2,1,11}$  yang menjelaskan bahwa subjek  $S_2$  masih belum yakin pada jawaban soal nomor 5, lebih tepatnya pada proses menghitung jumlah air yang terbuang selama 24 jam. Dan alasan subjek  $S_2$  masih kurang yakin dengan jawaban yang ditulisnya adalah karena subjek  $S_2$  mendapatkan jumlah air yang terbuang dari mengalikan 72.000 dengan 2 sehingga didapatkan 144.000 ml. Subjek  $S_2$  menyadari jika seharusnya menghitung jumlah air yang terbuang selama 24 jam adalah dengan mengalikan 72.000 dengan 24. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  memeriksa kebenaran jawaban dengan teliti dan dapat mengungkapkan bahwa jawaban tersebut kurang benar. Subjek  $S_2$  juga mengungkapkan bahwa

jawaban tersebut kurang benar karena alasan salah mengalikan angka. Karena itulah dapat dikatakan jika alasan yang disebutkan oleh subjek  $S_2$  cukup jelas dan berdasarkan fakta yang logis. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  pada indikator memeriksa kebenaran atas jawaban memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_2$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

Tabel 4.2 berikut menunjukkan pencapaian tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_2$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

**Tabel 4. 2**  
**Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek  $S_2$**

<b>Tahap Pemecahan Masalah Polya</b>	<b>Aspek Penalaran Ilmiah</b>	<b>Indikator</b>	<b>Bentuk Pencapaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Memahami masalah	Metodologi	Menentukan tujuan dari pengamatan/ percobaan	Subjek $S_2$ mampu menentukan tujuan pengamatan dengan benar yang cukup untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan alasan logis dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan yang ada pada permasalahan	Subjek $S_2$ mampu memberikan alasan atas tujuan yang ditentukan berdasarkan pada fakta namun kurang jelas	3	<i>Milestone</i> (Sedang)

Merencanakan penyelesaian masalah	Metodologi	Merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan pengamatan/ percobaan	Subjek S <sub>2</sub> mampu merancang suatu percobaan dengan benar meskipun beberapa langkah tidak disebutkan atau kurang lengkap	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Pengetahuan	Memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah	Subjek S <sub>2</sub> mampu memilih konsep matematika yang relevan dan cukup digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas.	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas informasi dasar atau konsep pengetahuan yang akan digunakan	Subjek S <sub>2</sub> mampu memberikan alasan atas konsep matematika yang digunakan berdasarkan fakta yang logis namun masih kurang jelas dan rinci	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah	Analisis	Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan	Subjek S <sub>2</sub> mampu mengumpulkan namun dalam menganalisis data tidak secara efektif	2	<i>Milestone</i> (Sedang)

			mengungkapkan pola data		
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas hasil analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan	Subjek $S_2$ mampu memberikan alasan yang jelas dan rinci atas hasil analisis dan didasarkan pada konsep matematika	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)
Memeriksa kembali penyelesaian	Kesimpulan	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan	Subjek $S_2$ mampu membuat kesimpulan yang hanya terfokus pada hasil percobaan sesuai dengan tujuan dari percobaan yang sudah dinyatakan	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memeriksa kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis	Subjek $S_2$ mampu memberikan alasan dengan jelas dan rinci dalam memeriksa kebenaran jawaban dan didasarkan pada fakta	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)
<b>TOTAL</b>				<b>27</b>	<b>Sedang</b>

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_2$  dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.

### C. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar *Intuitive-Active* ( $S_3$ ) dalam Memecahkan Masalah Matematika

#### 1. Deskripsi Data Subjek $S_3$

Berikut adalah jawaban hasil tertulis subjek  $S_3$  dalam memecahkan masalah matematika.

1. Menurutmu apakah tujuan dari percobaan ini? mengapa demikian?  
 untuk memproduksi seberapa banyak air yang terbangun ketika keran mengalami kebocoran selama 1 hari. } MM

2. Buatlah rancangan percobaan untuk dapat mengumpulkan jumlah data air setiap 5 detik!  
 yang pertama siapkan alat dan bahan, 5 gelas keran air bunian dicat's dan gelas ukur di bawah, isi air ke dalam keran bunian, lalu siapkan stop watch, putar keran bersama dengan stop watch di atas, jika keran kerela sudah menutupi 5 detik, dan lihat berapa banyak air yang berada di gelas ukur, catat banyak air yang berada di gelas ukur. } MPM

Lakukanlah percobaan sesuai rancangan dan catat jumlah air dalam gelas ukur setiap 5 detik selama satu menit. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

3. Isilah tabel berikut ini!

Waktu (detik)	5	10	15	20	25	30
Jumlah air yang terbangun (ml)	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	250 ml	300 ml

4. Nyatakan bentuk fungsi yang mungkin pada pertanyaan nomer 3 tersebut!  
 $f(x) = 10x$  } MPPM

5. Seandainya keran air di rumahmu terbuka dan lupa dimatikan sehingga air menetes seperti percobaan ini, berapa liter air yang terbangun sia-sia selama satu hari (24 jam)? Jelaskan cara kalian membuat prediksi!  
 1 menit = 60 detik      30 detik = 300 ml  
 1 jam = 60 menit = 3600 detik      1 menit = 600 ml  
 24 jam = 86400 detik      1 jam = 36000 ml  
 24 jam = 24.36000  
 $f(x) = 10x$   
 $f(86400) = 10.86400$   
 $= 864000 \text{ ml}$  } MK

6. Tulislah kesimpulanmu tentang percobaan ini!  
 jadi kalau keran bocor selama 5 detik 50 ml dan kalau 24 jam ada 864.000 ml oleh karena itu jika harus menghemat air. } MK

Gambar 4. 3  
Jawaban Tertulis Subjek  $S_3$



Keterangan Gambar 4.3:

MM : Memahami masalah

MPM : Merencanakan penyelesaian masalah

MPPM : Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah

MK : Memeriksa kembali

Berdasarkan jawaban tes penalaran ilmiah yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 memperlihatkan jawaban subjek  $S_3$  dalam menyelesaikan permasalahan. Pada soal nomor 1, subjek  $S_3$  menuliskan tujuan dilakukannya percobaan dengan benar. jawaban yang dituliskan oleh subjek  $S_3$  adalah untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbuang ketika mengalami kebocoran selama satu hari.

Pada soal nomor 2, subjek  $S_3$  terlihat merancang prosedur percobaan dengan urut meskipun tanpa memberikan angka sebagai penanda urutan tiap langkah. subjek  $S_3$  menuliskan pertama hal yang perlu disiapkan adalah alat dan bahan, susun keran air buatan di atas dan gelas ukur dibawah keran, isi air ke dalam keran buatan, lalu siapkan *stopwatch*, putar keran air bersamaan dengan menekan stopwatch untuk memulai, hentikan keran dan *stopwatch* ketika sudah mencapai waktu 5 detik, lihat berapa banyak air yang berada di gelas ukur, catat banyak air yang berada di gelas ukur.

Pada soal nomor 3, subjek  $S_3$  mengisi tabel dengan lengkap karena setiap kolom terisi dengan jelas. Subjek  $S_3$  menuliskan pada waktu 5 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 50 ml, pada waktu 10 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 100 ml, pada waktu 15 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 150 ml, pada waktu 20 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 200 ml, pada waktu 25 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 250 ml, pada waktu 30 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 300 ml.

Pada soal nomor 4, subjek  $S_3$  menentukan bentuk fungsi dengan melakukan pembagian antara jumlah air yang terbuang dengan waktu (dalam detik). Subjek  $S_3$  menggunakan dua data dalam tabel untuk menemukan pola. Data pertama dalam tabel yaitu jumlah air yang terbuang

sebanyak 50 ml dan waktu yang diperlukan adalah 5 detik, sehingga  $\frac{50 \text{ ml}}{5 \text{ detik}} = 10$ . Data kedua dalam tabel yaitu jumlah air yang terbuang sebanyak 100 ml dan waktu yang diperlukan adalah 10 detik, sehingga  $\frac{100 \text{ ml}}{10 \text{ detik}} = 10$ . Kemudian subjek  $S_3$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 10x$ . Namun subjek  $S_3$  tidak menuliskan apapun yang menjelaskan bahwa variabel  $x$  merupakan waktu yang dibutuhkan dalam detik.

Pada soal nomor 5, subjek  $S_3$  menuliskan hasil prediksi air yang terbuang sia-sia selama 24 jam adalah 864.000 ml. Dalam mencari hasil prediksi subjek  $S_3$  menggunakan dua cara penyelesaian. Cara pertama, subjek  $S_3$  menggunakan konsep fungsi dalam memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama 1 hari. Hal pertama yang dilakukan subjek  $S_3$  adalah menuliskan konversi waktu, yaitu mengkonversi 24 jam (1 hari) dalam detik. Subjek  $S_3$  menuliskan 1 menit = 60 detik, 1 jam = 60 menit = 3.600 detik, 24 jam = 86.400 detik. Kemudian subjek  $S_3$  mensubstitusikan nilai  $x$  pada  $f(x) = 10x$  dengan 86.400. Sehingga didapatkan  $f(86.400) = 10 \times 86.400 = 864.000 \text{ ml}$ . Cara kedua, subjek  $S_3$  menggunakan konsep perkalian dalam memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama 1 hari. Subjek  $S_3$  menuliskan 30 detik = 300 ml, 1 menit = 600 ml yaitu dengan mengalikan 2 dengan 300, 1 jam = 36.000 ml yaitu dengan mengalikan 60 dengan 600, lalu 24 jam = 864.000 ml yaitu dengan mengalikan 24 dengan 36.000.

Pada soal nomor 6, subjek  $S_3$  menuliskan kesimpulan dengan benar dan menyebutkan data dari hasil jawaban nomor 5. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_3$  yaitu jadi kalau keran air bocor selama 5 detik adalah 50 ml dan kalau 24 jam adalah 864.000 ml, oleh karena itu kita harus menghemat air. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_3$  cukup rinci dan jelas, karena memuat data hasil prediksi juga memuat pesan positif yang mengajak agar melakukan penghematan air.

Selanjutnya, dilakukan wawancara untuk memverifikasi jawaban tertulis subjek  $S_3$ . Berikut disajikan

transkrip petikan wawancara subjek  $S_3$  dalam memecahkan masalah matematika.

$P_{3,1,1}$  : Apa yang pertama kali kamu pikirkan setelah membaca soal ini ?

$S_{3,1,1}$  : Menurut saya masalahnya cukup sulit.

$P_{3,1,2}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa tujuan dilakukannya percobaan ini ?

$S_{3,1,2}$  : Memprediksi seberapa banyak air yang terbuang dari keran selama satu hari. Untuk mengingatkan agar tidak lupa menutup keran.

$P_{3,1,3}$  : Mengapa kamu menyebutkan tujuan tersebut sesuai dengan permasalahan yang akan dicapai ?

$S_{3,1,3}$  : Karena dalam permasalahan disebutkan untuk memprediksi banyak air yang terbuang selama satu hari.

$P_{3,1,4}$  : Bagaimana langkah-langkah yang kamu lakukan untuk mencapai tujuan dari percobaan ini ?

$S_{3,1,4}$  : Yang pertama menyiapkan alat dan bahan, susun keran air di atas, gelas ukur dibawah, isi air pada keran buatannya itu, buka kerannya bersamaan dengan memulai stopwatchnya sampai 30 detik.

$P_{3,1,5}$  : Konsep matematika apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini ?

$S_{3,1,5}$  : Materi fungsi.

$P_{3,1,6}$  : Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah ini ?

$S_{3,1,6}$  : Karena bisa menghitung perdetiknya berapa air yang terbuang.

$P_{3,1,7}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu mengidentifikasi hubungan antar data dalam tabel yang sudah kamu dapatkan !

$S_{3,1,7}$  : Di soal no 3 saya kan mengisi tabel, nah dalam tabel ada 50 ml air yang terbuang dalam 5 detik. Kemudian saya bagi 50 ml dengan 5 detik hasilnya 10 ml tiap detiknya. Saya juga bagi 100 ml dengan 10 detik

hasilnya juga 10 m tiap detik. Nah lalu saya buat fungsinya itu  $f(x) = 10x$  dan  $x$  nya itu waktu detiknya (waktu dalam detik).

$P_{3,1,8}$  : Coba jelaskan mengapa kamu menuliskan hasil (jawaban) tersebut !

$S_{3,1,8}$  : Rumus fungsinya kan  $f(x) = 10x$ , lalu  $x$  nya itu kan jumlah waktu dalam detik. Nah, selama 24 jam itu kan ada 86.400 detik. Jadi, untuk mencari air yang terbangun selama 24 jam itu, 10 dikalikan dengan 86.400 detik hasilnya 864.000. Jadi air yang terbangun itu sebanyak 864.000 ml.

$P_{3,1,9}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan masalah tersebut ?

$S_{3,1,9}$  : Kalau keran bocor selama 5 detik air yang terbangun adalah 50 ml, kalau keran bocor selama 24 jam air yang terbangun adalah 864.000 ml. Oleh karena itu kita harus menghemat air dengan cara tidak lupa menutup keran.

$P_{3,1,10}$  : Apakah kamu sudah yakin bahwa jawaban dan langkah-langkah yang kamu lakukan sudah benar ?

$S_{3,1,10}$  : Ya saya yakin.

$P_{3,1,11}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu meyakinkan diri bahwa jawaban tersebut sudah benar!

$S_{3,1,11}$  : Itu karena saat saya menghitung prediksi airnya, saya menggunakan dua cara. Nah dari kedua cara itu hasilnya sama, jadi saya yakin jawabannya benar.

Berdasarkan kutipan wawancara pada petikan  $S_{3,1,2}$  terungkap bahwa subjek  $S_3$  menyebutkan tujuan dilakukannya percobaan ini adalah untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbangun dari keran selama satu hari dan juga untuk mengingatkan agar tidak lupa menutup keran. Subjek  $S_3$  pada petikan  $S_{3,1,3}$  memberikan alasan

menyebutkan tujuan karena dalam permasalahan yang disajikan menyebutkan dilakukannya percobaan untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama satu hari. Kemudian pada pernyataan  $S_{3,1,4}$  subjek  $S_3$  menyebutkan prosedur rancangan percobaan yaitu menyiapkan alat dan bahan, susun keran air di atas, gelas ukur dibawah, isi air pada keran buatannya itu, buka kerannya bersamaan dengan memulai stopwatchnya sampai 30 detik. Pada petikan wawancara  $S_{3,1,5}$  subjek  $S_3$  mengungkapkan bahwa konsep matematika yang digunakan ialah materi fungsi dan alasan penggunaan materi fungsi tercantum pada petikan wawancara  $S_{3,1,6}$  yang menyatakan materi fungsi yang digunakan dapat untuk menghitung berapa banyak air yang terbuang tiap detiknya. Pada petikan wawancara  $S_{3,1,7}$  subjek  $S_3$  mengungkapkan dalam tabel terdapat data yang menyatakan dalam waktu 5 detik terdapat 50 ml air yang terbuang. Kemudian subjek  $S_3$  membagi 50 ml dengan 5 detik, sehingga hasilnya 10 ml tiap detiknya. Subjek  $S_3$  juga membagi 100 ml dengan 10 detik, sehingga hasilnya juga 10 ml tiap detiknya. Kemudian subjek  $S_3$  menyimpulkan bentuk fungsinya yaitu  $f(x) = 10x$  dengan  $x$  merupakan banyak waktu dalam detik. Pada petikan wawancara  $S_{3,1,8}$  menjelaskan bahwa hasil jawaban subjek  $S_3$  pada soal tes nomor 5 yaitu 864.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan konsep fungsi. Subjek  $S_3$  menjelaskan rumus fungsi nya adalah  $f(x) = 10x$  dengan  $x$  merupakan jumlah waktu dalam detik. Kemudian subjek  $S_3$  menjelaskan jika selama 24 jam terdapat 86.400 detik. Subjek  $S_3$  mensubstitusikan nilai  $x$  dengan 86.400 pada fungsi  $f(x) = 10x$ , lalu subjek  $S_3$  mengalikan 10 dengan 86.400 hasilnya 864.000. Sehingga subjek  $S_3$  menyatakan air yang terbuang selama 24 jam sebanyak 864.000 ml. Kemudian pada petikan wawancara  $S_{3,1,9}$  subjek  $S_3$  menjelaskan bahwa kesimpulan dari percobaan ini menunjukkan jika keran bocor selama 5 detik air yang terbuang adalah 50 ml, dan jika keran bocor selama 24 jam air yang terbuang adalah 864.000 ml. Subjek  $S_3$  juga menambahkan pernyataan yang

menyarankan untuk menghemat air dengan cara tidak lupa menutup keran. Pada petikan wawancara  $S_{3,1,10}$  subjek  $S_3$  menyatakan bahwa menurutnya jawaban akhir yang ditulis dan langkah-langkah yang dilakukan sudah benar dengan menjelaskan pada pernyataan  $S_{3,1,11}$  bahwa perhitungan yang dilakukan sudah benar karena saat menghitung prediksi air yang terbang, subjek  $S_3$  menggunakan dua cara dan dari kedua cara itu hasilnya sama.

## 2. Analisis Data Subjek $S_3$

Berdasarkan deskripsi data di atas, berikut adalah hasil analisis penalaran ilmiah subjek  $S_3$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

### a. Memahami Masalah

#### 1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.3 dengan kode MM menunjukkan subjek  $S_3$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan jelas yaitu memprediksi seberapa banyak air yang terbang ketika mengalami kebocoran selama satu hari. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{3,1,2}$  yang menjelaskan tujuan dari percobaan untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbang selama satu hari dan juga untuk mengingatkan agar tidak lupa menutup keran. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan sesuai dengan permasalahan yang disajikan. Tujuan yang dibuat subjek  $S_3$  cukup untuk menjawab masalah yang disajikan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator menentukan tujuan pengamatan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

#### 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_3$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan

kode MM memperlihatkan bahwa subjek  $S_3$  tidak menuliskan alasan ditetapkannya tujuan percobaan sebagai patokan penyelesaian masalah. Sedangkan berdasarkan pernyataan wawancara  $S_{3,1,3}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan adalah karena dalam permasalahan terdapat perintah untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama satu hari. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  dalam memberikan alasan ditetapkannya tujuan percobaan masih kurang jelas. Namun alasan yang diungkapkan subjek  $S_3$  didasarkan oleh informasi yang tidak logis yang terdapat pada permasalahan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator memberikan argumen dalam menuliskan tujuan pengamatan mendapatkan skor 2 yang artinya yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

#### **b. Merencanakan Penyelesaian Masalah**

##### **1) Metodologi**

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.3 dengan kode MPM menunjukkan subjek  $S_3$  merancang prosedur percobaan secara urut dengan menuliskan menyiapkan alat dan bahan, susun keran air buatan di atas dan gelas ukur dibawah keran, isi air ke dalam keran buatan, lalu siapkan stopwatch, putar keran air bersamaan dengan menekan stopwatch untuk memulai, hentikan keran dan stopwatch ketika sudah mencapai waktu 5 detik, lihat berapa banyak air yang berada di gelas ukur, catat banyak air yang berada di gelas ukur. Subjek  $S_3$  merancang prosedur percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yaitu menentukan banyak air yang terbuang. Namun pada langkah terakhir tidak menyebutkan waktu yang dibutuhkan untuk mengakhiri percobaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan wawancara  $S_{3,1,4}$  yang menjelaskan

rancangan percobaan seperti pada Gambar 4.3 dengan kode MPM. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yang sudah ditentukan dan sesuai dengan urutan. Hanya saja subjek  $S_3$  rancangan prosedur yang dibuatnya masih tidak sempurna karena beberapa langkah tidak disebutkan, sehingga rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_3$  masih kurang lengkap. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator merancang percobaan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Pengetahuan

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_3$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_3$  menggunakan dua cara untuk menyelesaikan masalah. Cara pertama menggunakan materi fungsi sedangkan cara kedua menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu. Kemudian berdasarkan pernyataan wawancara  $S_{3,1,5}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  dengan yakin memilih materi fungsi untuk menyelesaikan masalah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang dipilih oleh subjek  $S_3$  adalah materi fungsi. Konsep matematika yang dipilih subjek  $S_3$  dianggap tepat dan relevan untuk menyelesaikan permasalahan. Konsep yang digunakan ini dianggap tepat karena dapat dijadikan sebagai cara umum untuk memprediksi jumlah air dengan waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah subjek  $S_3$  memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).



### 3) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_3$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_3$  menggunakan konsep fungsi untuk menyelesaikan permasalahan. Pada pernyataan wawancara  $S_{3,1,6}$  menjelaskan alasan menggunakan konsep fungsi untuk menyelesaikan masalah karena dapat untuk menghitung volume air setiap detiknya. Alasan yang diungkapkan subjek  $S_2$  berdasarkan fakta dan sifat matematis konsep fungsi. Namun dalam mengungkapkan alasan tersebut masih kurang lengkap. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## c. Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah

### 1) Analisis

Berdasarkan deskripsi data Gambar 4.3 dengan kode MPPM menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  mencantumkan data yang diperoleh dalam percobaan pada soal nomor 3 dengan lengkap. Pada soal nomor 4 subjek  $S_3$  melakukan analisis data pada tabel dengan mengungkapkan pola dalam bentuk fungsi dari data yang diperoleh. Hanya saja dalam membentuk fungsi subjek  $S_3$  hanya menganalisis dua data dalam tabel. Lalu subjek  $S_3$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 10x$ . Hal ini sesuai dengan petikan wawancara  $S_{3,1,7}$  yang menjelaskan subjek  $S_3$  menganalisis dengan menggunakan dua data pada tabel, lalu subjek  $S_3$  menjelaskan bentuk fungsi yang terbentuk yaitu  $f(x) = 10x$  dengan  $x$  merupakan banyak waktu dalam detik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  mampu mengumpulkan data dengan lengkap. Subjek  $S_3$

juga mampu menganalisis data dengan menghubungkan sebagian data dalam tabel dan menyebutkan pola penting dalam bentuk fungsi. Meskipun hanya menggunakan sebagian data dalam tabel untuk melakukan analisis, subjek  $S_3$  tetap mampu menentukan bentuk fungsi dengan benar dan subjek  $S_3$  juga menjelaskan variabel dalam fungsi dengan benar. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan subjek  $S_3$  pada indikator menganalisis data dengan menghubungkan informasi hasil pengamatan mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_3$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan kode MPPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_3$  menjawab hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam adalah 864.000 ml dengan memberikan alasan bahwa hasil tersebut diperoleh dari menggunakan dua konsep matematika berbeda. Pertama, subjek  $S_3$  menggunakan konsep fungsi dengan mensubstitusikan nilai  $x$  pada  $f(x) = 10x$  dengan 86.400 detik (24 jam), sehingga didapatkan  $f(86.400) = 864.000 \text{ ml}$ . Kedua, subjek  $S_3$  menggunakan perkalian dan konversi waktu dengan menuliskan  $24 \text{ jam} = 2 \times 60 \times 24 \times 300 = 864.000 \text{ ml}$ . Pada pernyataan wawancara  $S_{3,1,8}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  menjelaskan hasil hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 864.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan bentuk fungsi yang sudah dibuat. Subjek  $S_3$  mengungkapkan alasan dalam menuliskan hasil prediksi berdasarkan konsep fungsi. Subjek  $S_3$  juga menjelaskan bagaimana proses dalam memprediksi jumlah air yang terbuang secara rinci dan jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator

memberikan argumen atas hasil analisis memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

**d. Memeriksa Kembali Penyelesaian**

1) Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi data tertulis yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan kode MK menunjukkan subjek  $S_3$  membuat kesimpulan dari percobaan dengan benar yaitu dengan menuliskan saat keran mengalami kebocoran selama 5 detik air yang terbuang sebanyak 50 ml, maka selama 24 jam air yang terbuang adalah sebanyak 864.000 ml. Kesimpulan tersebut dikatakan benar karena sesuai dengan tujuan percobaan. Kesimpulan tersebut juga memuat hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 864.000 ml. Selain itu, subjek  $S_1$  juga menambahkan akibat yang harus dilakukan setelah mengetahui hasil percobaan atau hasil prediksi tersebut. Akibat yang dituliskan subjek  $S_1$  yakni perlu adanya tindakan menghemat air. Hal ini sesuai dengan petikan wawancara  $S_{3,1,9}$  yang menegaskan kembali jika keran bocor selama 5 detik air yang terbuang adalah 50 ml, maka selama 24 jam air yang terbuang adalah 864.000 ml, sehingga kita harus menghemat air dengan cara tidak lupa menutup keran. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  mampu membuat kesimpulan dengan benar karena kesimpulan yang dinyatakan sesuai dengan tujuan dari percobaan. Selain itu, subjek  $S_3$  juga mencantumkan data hasil prediksi dan juga mencantumkan pesan positif, dimana pesan positif tersebut merupakan akibat yang harus dilakukan dari hasil percobaan. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan subjek  $S_3$  pada indikator memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan subjek  $S_3$  mendapatkan skor 4 yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_3$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan kode MK memperlihatkan bahwa subjek  $S_3$  tidak menunjukkan coretan apapun pada jawaban soal nomor 5. Subjek  $S_3$  menunjukkan dalam menjawab soal nomor 5 menggunakan dua cara yang berbeda namun jawabannya sama. Hal ini menandakan subjek  $S_3$  sangat yakin dengan jawaban tersebut. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{3,1,10}$  dan  $S_{3,1,11}$  yang menjelaskan bahwa jawaban hasil analisis sudah benar karena proses dari kedua cara atau konsep matematika menghasilkan jawaban yang sama. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_3$  memeriksa kebenaran jawaban dengan memanfaatkan dua cara dan dapat mengungkapkan bahwa jawaban tersebut benar. Alasan yang diungkapkan subjek  $S_3$  berdasarkan fakta bahwa dengan menggunakan kedua cara tersebut mendapatkan jawaban sama. Namun alasan yang dijelaskan masih kurang lengkap, karena tidak menyebutkan hasil jawaban tersebut. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator memeriksa kebenaran atas jawaban mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

Tabel 4.3 berikut menunjukkan pencapaian tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_3$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

**Tabel 4. 3**  
**Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek S<sub>3</sub>**

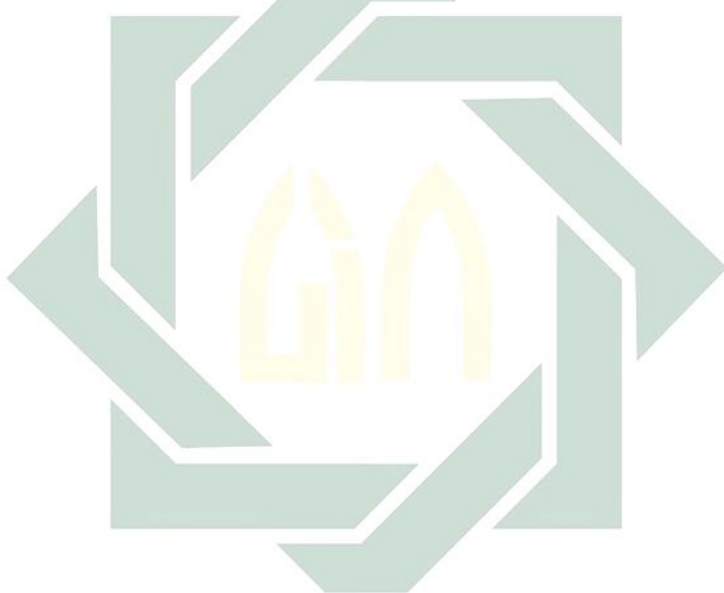
<b>Tahap Pemecahan Masalah Polya</b>	<b>Aspek Penalaran Ilmiah</b>	<b>Indikator</b>	<b>Bentuk Pencapaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Memahami masalah	Metodologi	Menentukan tujuan dari pengamatan/ percobaan	Subjek S <sub>3</sub> mampu membuat tujuan pengamatan dengan tepat tanpa menambah kalimat yang tidak penting dan tujuan yang disebutkan cukup untuk menjawab permasalahan yang disajikan	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan alasan logis dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan yang ada pada permasalahan	Subjek S <sub>3</sub> kurang mampu memberikan alasan logis dalam menuliskan tujuan percobaan, karena alasan yang diberikan masih kurang jelas	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
Merencanakan penyelesaian masalah	Metodologi	Merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan pengamatan/ percobaan	Subjek S <sub>3</sub> mampu merancang suatu percobaan dengan benar dan sistematis, beberapa langkah terakhir seperti mengulangi kegiatan sampai 30 detik tidak disebutkan	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Pengetahuan	Memilih informasi	Subjek S <sub>3</sub> mampu memilih konsep	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)

		dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah	matematika yaitu fungsi dan konsep matematika yang dipilih tepat dan relevan untuk digunakan untuk menyelesaikan masalah secara umum.		
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas informasi dasar atau konsep pengetahuan yang akan digunakan	Subjek $S_3$ mampu memberikan alasan logis atas konsep matematika yang digunakan berdasarkan sifat matematis namun alasan yang diberikan masih kurang jelas.	3	<i>Milestone (Sedang)</i>
Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah	Analisis	Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjek <math>S_3</math> mampu mengumpulkan data dengan lengkap.</li> <li>- Subjek <math>S_3</math> mampu melakukan analisis data dengan menghubungkan sebagian data dengan benar dan membuat pola dalam bentuk fungsi.</li> </ul>	3	<i>Milestone (Sedang)</i>
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis	Subjek $S_3$ mampu memberikan alasan logis	4	<i>Capstone (Tinggi)</i>

		atas hasil analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan	dengan jelas atas hasil analisis, karena alasan yang diberikan didasarkan pada konsep matematika dan hasil pengamatan		
Memeriksa kembali penyelesaian	Kesimpulan	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan	Subjek $S_3$ mampu membuat kesimpulan dengan benar, sesuai dengan tujuan dari percobaan dan didasarkan pada hasil percobaan serta terdapat implikasi dari hasil percobaan tersebut.	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)
	Argumentasi	Memeriksa kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjek <math>S_3</math> sangat yakin atas kebenaran jawaban yang dikerjakan</li> <li>- Subjek <math>S_3</math> mampu memberikan alasan atas kebenaran jawaban tersebut dengan menyebutkan hasil prediksi dari dua cara berbeda yang menghasilkan jawaban sama,</li> </ul>	3	<i>Milestone</i> (Sedang)

			namun dalam menjelaskan alasan masih kurang jelas		
<b>TOTAL</b>				<b>29</b>	<b>Tinggi</b>

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_3$  dalam memecahkan masalah matematika tergolong tinggi.





## D. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Ilmiah Siswa bergaya Belajar *Intuitive-Reflective*( $S_4$ ) dalam Memecahkan Masalah Matematika

### 1. Deskripsi Data Subjek $S_4$

Berikut adalah jawaban hasil tertulis subjek  $S_4$  dalam memecahkan masalah matematika.

1. Menurutmu apakah tujuan dari percobaan ini? mengapa demikian?

Untuk mengetahui seberapa banyak air yang terbangun ria-sia ketika keran mengalami kebocoran atau lupa mematikan keran dalam jangka waktu tertentu. Karena dengan mengetahui banyak air dapat mendapatkan biaya yang agar tidak lupa mematikan keran air

2. Buatlah rancangan percobaan untuk dapat mengumpulkan jumlah data air setiap 5 detik!

Air dimasukkan dalam ember yang terdapat keran air akan dialirkan dalam waktu 20 detik. Air yang dialirkan nantinya ditampung dengan gelas ukur, setiap 5 detik keran ditutup, air dalam gelas ukur diukur untuk hasil analisis selanjutnya. 20 detik air akan terkumpul dan jumlahnya diukur untuk hasil analisis

Lakukanlah percobaan sesuai rancangan dan catat jumlah air dalam gelas ukur setiap 5 detik selama satu menit. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

3. Isilah tabel berikut ini!

Waktu (detik)	5	10	15	20	25	30
Jumlah air yang terbangun (ml)	100 ml	200 ml	300 ml	400 ml	500 ml	600 ml

4. Nyatakan bentuk fungsi yang mungkin pada pertanyaan nomor 3 tersebut!

1 det = 100 ml  $\rightarrow 5 \times 20 = 100$   
 10 det = 200 ml  $\rightarrow 10 \times 20 = 200$   
 15 det = 300 ml  $\rightarrow 15 \times 20 = 300$   
 20 det = 400 ml  $\rightarrow 20 \times 20 = 400$

5. Seandainya keran air di rumahmu terbuka dan lupa dimatikan sehingga air menetes seperti percobaan ini, berapa liter air yang terbangun sia-sia selama satu hari (24 jam)? Jelaskan cara kalian membuat prediksi!

1 jam = 3600 det  $\rightarrow f(60) = 20(60) = 1200$   
 24 jam =  $2400 \times 24 = 57600$   
 $57600 : 60 = 960$   
 $960 \times 20 = 19200$   
 1 jam = 7200  
 $7200 \times 24 = 172800$   
 1 hari = 172800

6. Tuliskan kesimpulanmu tentang percobaan ini!

Jadi, apabila keran air mengalami kebocoran selama sebulan dengan jumlah air 100 ml/detik. Jumlah air yang ditelurkan adalah sebanyak 192.000 ml

MM

MPM

MPPM

MPM

MK

MK

Gambar 4. 4  
Jawaban Tertulis Subjek  $S_4$

Keterangan Gambar 4.4:

MM : Memahami masalah

MPM : Merencanakan penyelesaian masalah

MPPM : Melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah

MK : Memeriksa kembali

Berdasarkan jawaban tes penalaran ilmiah yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 memperlihatkan jawaban subjek  $S_4$  dalam menyelesaikan permasalahan. Pada soal nomor 1, subjek  $S_4$  menuliskan tujuan dilakukannya percobaan dengan benar. jawaban yang dituliskan oleh subjek  $S_4$  adalah untuk memprediksi seberapa banyak air yang terbuang sia-sia ketika keran mengalami kebocoran atau lupa mematikan keran dalam jangka waktu sehari. Selain itu, subjek  $S_4$  juga menuliskan jika dengan mengetahui banyak air yang terbuang dapat menyadarkan setiap orang agar tidak lupa mematikan keran air.

Pada soal nomor 2, subjek  $S_4$  terlihat merancang prosedur percobaan denganurut meskipun tanpa memberikan angka sebagai penanda urutan tiap langkah. Subjek  $S_4$  menuliskan pertama air dimasukkan dalam ember yang terdapat keran, air akan dialirkan dalam waktu 30 detik, air yang dialirkan nantinya ditampung di gelas ukur, setiap 5 detik keran ditutup dan jumlah air dalam gelas ukur dicatat untuk hasil analisis, setelah 30 detik air akan terkumpul dan jumlahnya ditulis untuk hasil analisis.

Pada soal nomor 3, subjek  $S_4$  mengisi tabel dengan benar dan lengkap karena setiap kolom terisi dengan jelas. Subjek  $S_4$  menuliskan pada waktu 5 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 100 ml, pada waktu 10 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 200 ml, pada waktu 15 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 300 ml, pada waktu 20 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 400 ml, pada waktu 25 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 500 ml, pada waktu 30 detik jumlah air yang terbuang sebanyak 600 ml.

Pada soal nomor 4, subjek  $S_4$  menghubungkan seluruh data dalam tabel, lalu menemukan suatu kesamaan sehingga dapat membentuk suatu pola data dalam bentuk

fungsi. Subjek  $S_4$  menuliskan  $5 \text{ detik} \rightarrow 100 \text{ ml} = 5 \times 20$ ,  $10 \text{ detik} \rightarrow 200 \text{ ml} = 10 \times 20$ ,  $15 \text{ detik} \rightarrow 300 \text{ ml} = 15 \times 20$ ,  $20 \text{ detik} \rightarrow 400 \text{ ml} = 20 \times 20$ ,  $25 \text{ detik} \rightarrow 500 \text{ ml} = 25 \times 20$ ,  $30 \text{ detik} \rightarrow 600 \text{ ml} = 30 \times 20$ . Kemudian subjek  $S_4$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = x \times 20 = 20x$ . Namun subjek  $S_4$  tidak menuliskan apapun yang menjelaskan bahwa variabel  $x$  merupakan waktu yang dibutuhkan dalam detik.

Pada soal nomor 5, subjek  $S_4$  menuliskan hasil prediksi air yang terbuang sia-sia selama 24 jam adalah 1.728.000 ml. Dalam mencari hasil prediksi subjek  $S_4$  menggunakan konsep fungsi, perkalian, dan konversi waktu dalam memprediksi berapa banyak air yang terbuang selama 1 hari. Hal pertama yang dilakukan subjek  $S_4$  adalah menentukan banyak air yang terbuang selama 1 menit (60 detik), dengan mensubstitusikan nilai  $x$  pada  $f(x) = 20x$  dengan 60 detik. Sehingga didapatkan  $f(60) = 20 \times 60 = 1.200 \text{ ml}$ . Kedua subjek  $S_4$  menentukan banyak air yang terbuang selama 1 jam (60 menit), dengan mengalikan 1.200 ml dengan 60 menit. Sehingga didapatkan  $60 \times 1.200 = 72.000 \text{ ml}$ . Ketiga subjek  $S_4$  menentukan banyak air yang terbuang selama 24 jam, dengan mengalikan 72.000 ml dengan selama 24 jam. Sehingga didapatkan  $24 \times 72.000 = 1.728.000 \text{ ml}$ . Subjek  $S_4$  juga menggarisbawahi jawaban 1.728.000 ml. Hal ini menandakan bahwa subjek yakin jawaban tersebut merupakan jawaban akhir yang benar.

Pada soal nomor 6, subjek  $S_4$  menuliskan kesimpulan dengan benar dan menyebutkan data dari hasil jawaban nomor 5. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_4$  yaitu jadi apabila keran air mengalami kebocoran selama sehari dengan jumlah air 100 ml/5 detik maka jumlah air yang dikeluarkan sebanyak 1.728.000 ml. Kesimpulan yang dituliskan subjek  $S_4$  sangat jelas dan tetap memuat data hasil pengamatan dan hasil prediksi.

Selanjutnya, dilakukan wawancara untuk memverifikasi jawaban tertulis subjek  $S_4$ . Berikut disajikan transkrip petikan wawancara subjek  $S_4$  dalam memecahkan masalah matematika.

- $P_{4,1,1}$  : Apa yang pertama kali kamu pikirkan setelah membaca soal ini ?
- $S_{4,1,1}$  : Menarik, karena jarang dan bisa mengetahui banyak air yang terbuang dan kerugiannya juga.
- $P_{4,1,2}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa tujuan dilakukannya percobaan ini ?
- $S_{4,1,2}$  : Untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang sia-sia ketika keran mengalami kebocoran dalam waktu sehari agar setiap orang tidak lupa mematikan keran.
- $P_{4,1,3}$  : Mengapa kamu menyebutkan tujuan tersebut sesuai dengan permasalahan yang akan dicapai ?
- $S_{4,1,3}$  : Karena dengan mengetahui banyak air yang terbuang dapat menyadarkan tiap orang agar tidak lupa mematikan keran air.
- $P_{4,1,4}$  : Bagaimana langkah-langkah yang kamu lakukan untuk mencapai tujuan dari percobaan ini ?
- $S_{4,1,4}$  : Pertama air dimasukkan kedalam ember yang ada keran air, air akan dialirkan dalam waktu 30 detik, air nantinya ditampung di gelas ukur, tiap 5 detik keran air ditutup dan jumlah air di gelas ukur dicatat, setelah 30 detik air akan terkumpul dan jumlahnya ditulis.
- $P_{4,1,5}$  : Konsep matematika apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini ?
- $S_{4,1,5}$  : Konsep fungsi, tapi sebenarnya saya juga pakai konsep merubah waktu yang dikalikan dengan data sebelumnya.
- $P_{4,1,6}$  : Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah ini ?
- $S_{4,1,6}$  : Menurut saya itu cara termudah karena sudah pernah diajarkan
- $P_{4,1,7}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu mengidentifikasi hubungan antar data dalam tabel yang sudah kamu dapatkan !
- $S_{4,1,7}$  : Ya kalau 5 detik airnya 100 ml itu didapatkan dari  $5 \times 20$ , terus 10 detik airnya 200 ml itu

didapatkan dari  $10 \times 20$ , nanti seterusnya dikalikan 20 gitu. Jadi fungsinya ya  $f(x) = 20x$ .

$P_{4,1,8}$  : Coba jelaskan mengapa kamu menuliskan hasil (jawaban) tersebut !

$S_{4,1,8}$  : Ya, fungsinya itu  $f(x) = 20x$ , lalu cari  $f(60)$  hasilnya 1.200 ml. Jadi 1 menit itu airnya 1.200 ml. Terus mencari air yang terbuang selama 1 jam, jadi 60 menit dikalikan dengan 1.200 ml hasilnya 72.000 ml. Lalu mencari air yang terbuang selama 24 jam, jadi 24 jam dikalikan dengan 72.000 ml dan hasilnya 1.728.000 ml. Jadi *itu* hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam.

$P_{4,1,9}$  : Dapatkah kamu menjelaskan apa kesimpulanmu setelah menyelesaikan masalah tersebut ?

$S_{4,1,9}$  : Apabila keran air mengalami kebocoran jumlah air 100 ml tiap 5 detik maka jumlah air yang terbuang selama 24 jam adalah sebanyak 1.728.000 ml.

$P_{4,1,10}$  : Apakah kamu sudah yakin bahwa jawaban dan langkah-langkah yang kamu lakukan sudah benar ?

$S_{4,1,10}$  : Ya sudah yakin

$P_{4,1,11}$  : Coba jelaskan bagaimana cara kamu meyakinkan diri bahwa jawaban tersebut sudah benar!

$S_{4,1,11}$  : *Gimana* ya, ya karena saya menggunakan konsep yang merubah waktu itu, *nah* saya merubah waktunya benar. jadi perhitungan saya juga pasti benar.

Berdasarkan kutipan wawancara pada petikan  $S_{4,1,2}$  terungkap bahwa subjek  $S_4$  menyebutkan tujuan dilakukannya percobaan ini adalah untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang sia-sia ketika keran mengalami kebocoran dalam waktu sehari agar setiap orang tidak lupa mematikan keran air. Subjek  $S_4$  pada

petikan  $S_{4,1,3}$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan tersebut adalah karena dengan mengetahui banyak air yang terbuang dapat menyadarkan tiap orang agar tidak lupa mematikan keran air. Kemudian pada pernyataan  $S_{4,1,4}$  subjek  $S_4$  menyebutkan prosedur rancangan percobaan yang dibuatnya yaitu pertama air dimasukkan kedalam ember yang ada keran air, air akan dialirkan dalam waktu 30 detik, air nantinya ditampung di gelas ukur, tiap 5 detik keran air ditutup dan jumlah air di gelas ukur dicatat, setelah 30 detik air akan terkumpul dan jumlahnya ditulis. Pada petikan wawancara  $S_{4,1,5}$  subjek  $S_4$  terlihat yakin mengungkapkan konsep matematika yang dipilih dan digunakan. subjek  $S_4$  awalnya condong hanya memilih konsep fungsi namun subjek  $S_4$  menjelaskan jika selain menggunakan konsep fungsi juga menggunakan konversi waktu yang dikalikan dengan data sebelumnya. Alasan penggunaan konsep tersebut tercantum pada petikan wawancara  $S_{4,1,6}$  yang menyatakan konsep fungsi dengan konversi waktu merupakan cara paling mudah untuk digunakan. Hal ini dikarenakan subjek  $S_4$  sudah pernah menerima pelajaran tersebut disekolah. Pada petikan wawancara  $S_{4,1,7}$  subjek  $S_4$  menjelaskan hubungan antar data dalam tabel dengan mengambil dua contoh data dalam tabel. Subjek  $S_4$  hanya menjelaskan jika dalam 5 detik air yang terbuang sebanyak 100 ml yang didapatkan dari  $5 \times 20$ , jika dalam 10 detik air yang terbuang sebanyak 200 ml yang didapatkan dari  $10 \times 20$ . Sehingga didapatkan kesamaan yaitu waktu dikalikan dengan 20. Kemudian subjek  $S_4$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 20x$ . Kemudian pada petikan wawancara  $S_{4,1,8}$  menjelaskan bahwa hasil jawaban subjek  $S_4$  pada soal tes nomor 5 yaitu 1.728.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan data dalam tabel dan konsep fungsi, perkalian serta konversi waktu. Subjek  $S_4$  menjelaskan jika bentuk fungsi yang didapat adalah  $f(x) = 20x$ . Lalu subjek  $S_4$  menghitung volume air yang terbuang selama satu menit dengan memanfaatkan fungsi tersebut yaitu dengan mensubstitusikan nilai  $x$  dengan 60 detik (1 menit)

pada fungsi  $f(x) = 20x$ , lalu subjek  $S_4$  mengalikan 20 dengan 60 hasilnya 1.200 ml. Kemudian subjek  $S_4$  menghitung volume air yang terbuang selama satu jam dengan memanfaatkan konsep perkalian dan konversi waktu yaitu dengan mengalikan 60 menit (1 jam) dengan 1.200 ml. Sehingga hasilnya adalah 72.000 ml. Kemudian subjek  $S_4$  menghitung volume air yang terbuang selama 24 jam dengan memanfaatkan konsep perkalian dan konversi waktu yaitu dengan mengalikan 24 jam dengan 72.000 ml. Sehingga air yang terbuang selama 24 jam adalah 1.728.000 ml. Kemudian pada petikan wawancara  $S_{4,1,9}$  subjek  $S_4$  menjelaskan kesimpulan dari percobaan dengan mengungkapkan bahwa jika keran air mengalami kebocoran dengan jumlah air 100 ml tiap 5 detik maka jumlah air yang terbuang selama 24 jam adalah sebanyak 1.728.000 ml. Pada petikan wawancara  $S_{4,1,10}$  subjek  $S_4$  menyatakan bahwa menurutnya jawaban akhir yang ditulis dan langkah-langkah yang dilakukan sudah benar dengan menjelaskan pada pernyataan  $S_{4,1,11}$  bahwa perhitungan yang dilakukan sudah benar karena saat menghitung prediksi air yang terbuang subjek  $S_4$  menggunakan konsep yang merubah waktu. Sehingga, menurut subjek  $S_4$  perhitungannya pasti benar karena dalam merubah waktu sudah benar.

## 2. Analisis Data Subjek $S_4$

Berdasarkan deskripsi data di atas, berikut adalah hasil analisis penalaran ilmiah subjek  $S_4$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

### a. Memahami Masalah

#### 1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.4 dengan kode MM menunjukkan subjek  $S_4$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan jelas yakni memprediksi banyak air yang terbuang sia-sia ketika keran mengalami kebocoran atau lupa mematikan keran dalam jangka waktu sehari. Hal



ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{4,1,2}$  yang menjelaskan tujuan dari percobaan untuk memprediksi berapa banyak air yang terbuang sia-sia ketika keran mengalami kebocoran dalam waktu sehari agar setiap orang tidak lupa mematikan keran. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  menentukan tujuan dilakukannya percobaan dengan tepat dan sesuai dengan permasalahan yang disajikan. Tujuan yang dibuat subjek  $S_4$  cukup untuk menjawab masalah yang disajikan. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  pada indikator menentukan tujuan pengamatan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_3$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_4$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MM memperlihatkan bahwa subjek  $S_4$  menuliskan alasan ditetapkannya tujuan percobaan sebagai patokan penyelesaian masalah. Alasan yang dituliskan adalah karena dengan mengetahui banyak air yang terbuang dapat menyadarkan setiap orang agar tidak lupa mematikan keran air. Hal ini sesuai dengan pernyataan wawancara  $S_{4,1,3}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  menjelaskan alasan menyebutkan tujuan yaitu karena dengan mengetahui banyak air yang terbuang dapat menyadarkan tiap orang agar tidak lupa mematikan keran air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  memberikan alasan yang berdasarkan fakta jika dengan melakukan percobaan ini dapat menyadarkan tiap orang agar tidak lupa mematikan keran air. Namun informasi atau fakta tersebut tidak logis dan hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya saja. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator memberikan argumen dalam menuliskan tujuan pengamatan



mendapatkan skor 2 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

**b. Merencanakan Penyelesaian Masalah**

1) Metodologi

Berdasarkan deskripsi data tertulis pada Gambar 4.4 dengan kode MPM menunjukkan subjek  $S_4$  merancang prosedur percobaan secara urut dengan menuliskan pertama air dimasukkan dalam ember yang terdapat keran, air akan dialirkan dalam waktu 30 detik, air yang dialirkan nantinya ditampung di gelas ukur, setiap 5 detik keran ditutup dan jumlah air dalam gelas ukur dicatat untuk hasil analisis, setelah 30 detik air akan terkumpul dan jumlahnya ditulis untuk hasil analisis. Subjek  $S_4$  merancang prosedur percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yaitu menentukan banyak air yang terbuang. Namun pada langkah awal tidak menyebutkan apa saja yang perlu disiapkan.. Hal ini sesuai dengan pernyataan wawancara  $S_{4,1,4}$  yang menjelaskan rancangan percobaan seperti pada yang tertulis pada Gambar 4.4 dengan kode MPM. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan percobaan yang sudah ditentukan dan sesuai dengan urutan. Hanya saja subjek  $S_4$  rancangan prosedur yang dibuatnya masih tidak sempurna karena beberapa langkah tidak disebutkan, sehingga rancangan prosedur yang dibuat subjek  $S_4$  masih kurang lengkap. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator merancang percobaan mendapatkan skor 3 yang artinya yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

2) Pengetahuan

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_4$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_4$  menggunakan beberapa konsep matematika dalam

prosesnya menyelesaikan masalah. Pertama subjek  $S_4$  menggunakan fungsi dengan konversi waktu untuk menentukan banyak air yang terbangun selama 1 menit, kedua subjek  $S_4$  menggunakan perkalian dan konversi waktu untuk menentukan banyak air yang terbangun selama 1 jam dan 24 jam. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{4,1,5}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  dengan yakin memilih materi fungsi untuk menyelesaikan masalah namun subjek  $S_4$  dengan ragu juga menyebutkan jika memakai konsep konversi waktu dengan perkalian. Jadi, dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang dipilih oleh subjek  $S_4$  adalah konsep fungsi dan konversi waktu dengan perkalian. Subjek  $S_4$  dianggap cukup kreatif karena dalam satu proses menyelesaikan masalah menggunakan berbagai konsep matematika. Namun dalam memadukan konsep-konsep tersebut mengakibatkan konsep ini tidak dapat dijadikan sebagai cara umum atau tidak bisa digunakan untuk memprediksi jumlah air dengan waktu berbeda. Hal ini dikarenakan pada saat menghitung jumlah air saat 1 jam dan 24 jam menggunakan konsep perkalian dan konversi waktu. Namun saat menggunakan konsep fungsi subjek  $S_4$  dapat menjadikan konsep tersebut sebagai cara umum. Jadi, dapat dikatakan konsep matematika yang dipilih subjek  $S_4$  dianggap tepat dan relevan untuk menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator memilih konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah subjek  $S_4$  memperoleh skor 3 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

### 3) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_4$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_4$

menggunakan beberapa konsep fungsi, konversi waktu, dan perkalian dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan berdasarkan pernyataan wawancara  $S_{4,1,6}$  menunjukkan alasan menggunakan konsep fungsi, konversi waktu dan perkalian karena merupakan cara paling mudah, karena sudah pernah diajarkan sebelumnya di sekolah. Alasan yang diungkap subjek  $S_4$  berdasarkan fakta yang tidak logis dan jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih mendapatkan skor 2 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

**c. Melaksanakan Perencanaan Penyelesaian Masalah**

**1) Analisis**

Berdasarkan deskripsi data Gambar 4.4 dengan kode MPPM menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  mencantumkan data yang diperoleh dalam percobaan pada soal nomor 3 dengan lengkap. Pada soal nomor 4 subjek  $S_4$  melakukan analisis data pada tabel dengan mengungkapkan kesamaan-kesamaan dari data kemudian membuat bentuk fungsi dari data yang diperoleh. Dalam mengidentifikasi kesamaan-kesamaan tersebut subjek  $S_4$  menggunakan seluruh data dalam tabel lalu subjek  $S_4$  menyimpulkan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 20x$ . Sedangkan berdasarkan petikan wawancara  $S_{4,1,7}$  yang menjelaskan subjek  $S_4$  menganalisis hanya dengan menggunakan dua data pada tabel sebagai contoh, lalu subjek  $S_4$  menjelaskan jika untuk kesamaan yang dimiliki data pada tabel tersebut adalah waktu (dalam detik) dikalikan dengan 20. Sehingga subjek  $S_4$  menjelaskan jika bentuk fungsinya adalah  $f(x) = 20x$ . Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  mampu mengumpulkan data dengan lengkap dan mampu menghubungkan seluruh data dalam tabel dengan

menyebutkan bentuk fungsinya dengan benar. Subjek  $S_4$  tidak hanya dapat menentukan bentuk fungsi namun dalam prosesnya subjek  $S_4$  mampu mengidentifikasi kesamaan-kesamaan dalam data, kemudian membuatnya dalam bentuk fungsi dengan benar. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan subjek  $S_4$  pada indikator menganalisis data dengan menghubungkan informasi hasil pengamatan subjek  $S_4$  mendapatkan skor 4 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

## 2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_4$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MPPM memperlihatkan bahwa subjek  $S_4$  menuliskan hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam adalah 1.728.000 ml dengan menggunakan konsep fungsi, konversi waktu, dan perkalian. Tahap pertama subjek  $S_4$  menggunakan konsep fungsi untuk menentukan banyak air yang terbuang selama 1 menit, tahap kedua subjek  $S_4$  menggunakan konsep konversi waktu dan perkalian untuk menentukan banyak air yang terbuang selama 1 jam, tahap terakhir subjek  $S_4$  menggunakan konsep konversi waktu dan perkalian untuk menentukan banyak air yang terbuang selama 24 jam. Pada pernyataan wawancara  $S_{4,1,8}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  menjelaskan hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 1.728.000 ml didapatkan dengan memanfaatkan konsep fungsi, konversi waktu dan perkalian. Subjek  $S_4$  menjelaskan secara rinci proses mendapatkan hasil tersebut sesuai dengan jawaban tertulis pada Gambar 4.4 dengan kode MPPM. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  mengungkapkan alasan dalam menuliskan hasil prediksi berdasarkan data hasil pengamatan dan konsep fungsi, konversi waktu, serta perkalian. Subjek  $S_4$  juga menjelaskan

bagaimana proses dalam memprediksi jumlah air yang terbuang secara rinci dan jelas. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator memberikan argumen atas hasil analisis memperoleh skor 4 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *capstone* (tinggi).

**d. Memeriksa Kembali Penyelesaian Masalah**

1) Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi data tertulis yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MK menunjukkan subjek  $S_4$  membuat kesimpulan dari percobaan dengan benar karena sesuai dengan tujuan percobaan yaitu dengan menuliskan keran air yang mengalami kebocoran selama sehari akan mengeluarkan jumlah air sebanyak 1.728.000 ml. Kesimpulan tersebut juga memuat hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam yaitu 1.728.000 ml. Hal tersebut juga diketahui dari pernyataan wawancara  $S_{41,9}$  dimana subjek  $S_4$  menjelaskan dengan singkat jika keran air mengalami kebocoran jumlah air 100 ml tiap 5 detik maka jumlah air yang terbuang selama 24 jam adalah sebanyak 1.728.000 ml. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  dalam menyatakan kesimpulan dari percobaan hanya terfokus pada tujuan yang sudah dibuat sebelumnya dan tidak menambahkan akibat dari hasil percobaan. Namun subjek  $S_4$  tetap mencantumkan hasil prediksi air yang terbuang selama 24 jam dan juga mencantumkan hasil pengamatan 100 ml tiap 5 detik. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan subjek  $S_4$  pada indikator memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan mendapatkan skor 3 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (sedang).

2) Argumentasi

Berdasarkan deskripsi data tertulis subjek  $S_4$  yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 dengan kode MK memperlihatkan bahwa subjek  $S_4$

banyak mencoret proses mengerjakan pada soal nomor 5. Namun subjek  $S_4$  menggarisbawahi angka 1.728.000 ml pada soal nomor 5. Hal ini menandakan subjek  $S_4$  cukup yakin dalam meyakini bahwa 1.728.000 ml merupakan jawaban akhir yang benar. Hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara  $S_{4,1,10}$  dan  $S_{4,1,11}$  yang menjelaskan bahwa subjek  $S_4$  sudah yakin jika jawaban soal nomor 5 sudah benar. Alasan subjek  $S_4$  merasa cukup yakin dengan jawaban yang ditulisnya adalah karena subjek  $S_4$  menggunakan konsep konversi waktu. Menurut subjek  $S_4$  dalam mengkonversi waktu sudah benar sehingga perhitungannya juga pasti benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_4$  tidak memeriksa kebenaran jawaban dengan teliti meskipun jawaban tersebut benar. Subjek  $S_4$  dengan sangat yakin jawaban tersebut benar berdasarkan pengalamannya dalam berhitung. Karena itulah dapat dikatakan jika alasan yang disebutkan oleh subjek  $S_4$  berdasarkan fakta tidak yang logis. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_4$  pada indikator memeriksa kebenaran atas jawaban mendapatkan skor 1 yang artinya subjek  $S_4$  berada dalam kategori *milestone* (rendah).

Tabel 4.4 berikut menunjukkan pencapaian tiap indikator kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_4$  dalam memecahkan masalah matematika pada tahap pemecahan masalah polya.

**Tabel 4. 4**  
**Hasil Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Subjek S<sub>4</sub>**

<b>Tahap Pemecahan Masalah Polya</b>	<b>Aspek Penalaran Ilmiah</b>	<b>Indikator</b>	<b>Bentuk Pencapaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Memahami masalah	Metodologi	Menentukan tujuan dari pengamatan/ percobaan	Subjek S <sub>4</sub> mampu membuat tujuan pengamatan dengan tepat, relevan dan cukup untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan alasan logis dalam menjelaskan/ menuliskan tujuan yang ada pada permasalahan	Subjek S <sub>4</sub> mampu memberikan alasan yang kurang logis dalam menuliskan tujuan percobaan, karena alasan yang disampaikan hanya pendapat pribadi	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
Merencanakan penyelesaian masalah	Metodologi	Merancang suatu percobaan sesuai dengan tujuan pengamatan/ percobaan	Subjek S <sub>4</sub> mampu merancang suatu percobaan dengan benar meskipun beberapa langkah tidak disebutkan atau kurang lengkap	3	<i>Milestone</i> (Sedang)

Melaksana- kan perencanaan pemecahan masalah	Pengetahuan	Memilih informasi dasar atau konsep pengetahuan yang relevan dengan penyelesaian masalah	Subjek $S_4$ mampu memilih konsep matematika yang tepat dan relevan untuk digunakan untuk menyelesaikan masalah.	3	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas informasi dasar atau konsep pengetahuan yang akan digunakan	Subjek $S_4$ mampu memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih berdasarkan alasan yang tidak logis.	2	<i>Milestone</i> (Sedang)
	Analisis	Menganalisis data dengan menghubungkan informasi-informasi hasil pengamatan	Subjek $S_4$ mampu mencantumkan data dengan lengkap Subjek $S_4$ mampu melakukan analisis data dengan menghubungkan seluruh data dengan mengungkapkan kesamaan dalam bentuk fungsi.	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)
	Argumentasi	Memberikan argumen/ alasan logis atas hasil	Subjek $S_4$ mampu memberikan alasan yang jelas	4	<i>Capstone</i> (Tinggi)



		analisis didasarkan pada konsep pengetahuan dan hasil pengamatan	dan rinci atas hasil analisis yang didasarkan pada data hasil pengamatan dan konsep matematika		
Memeriksa kembali penyelesaian	Kesimpulan	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari pengamatan	Subjek $S_4$ mampu membuat kesimpulan yang hanya terfokus pada hasil percobaan dan hasil pengamatan sesuai dengan tujuan dari percobaan yang sudah dinyatakan.	3	<i>Capstone</i> (Tinggi)
	Argumentasi	Meyakini kebenaran atas jawaban dan prosedur yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis	Subjek $S_4$ tidak memeriksa kebenaran jawaban namun menyatakan jawaban tersebut benar dengan memberikan alasan yang tidak logis	1	<i>Benchmark</i> (Rendah)
<b>TOTAL</b>				<b>25</b>	<b>Sedang</b>

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah subjek  $S_4$  dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.

## BAB V PEMBAHASAN

### A. Pembahasan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Dibedakan berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman

Pembahasan hasil penelitian ini mengacu pada deskripsi dan analisis data hasil tes penalaran ilmiah dan hasil wawancara pada bab IV. Deskripsi penalaran ilmiah siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active*, *sensing-reflective*, *intuitive-active*, dan *intuitive-reflective* dalam memecahkan masalah matematika dipaparkan sebagai berikut:

#### 1. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar *Sensing-Active* dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa siswa dengan gaya belajar *sensing-active* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat bahwa siswa dengan gaya belajar *sensing-active* pada tahap memahami masalah mampu menentukan tujuan pengamatan secara kreatif dengan tepat dan jelas untuk menjawab masalah yang sedang dipelajari. Selain itu, siswa mampu membuat tujuan dengan menambahkan pesan positif yang realistis. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* cenderung lebih realistis.<sup>1</sup>

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* mampu memilih konsep matematika yang relevan dengan penyelesaian masalah dan cukup digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas. Siswa memilih konsep pengetahuan berdasarkan pada pengalaman sebelumnya. Selain itu, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih tidak berdasarkan fakta

---

<sup>1</sup> R M. Felder – L K. Silverman, "Learning and Teaching Styles in Engineering Education". *Engineering Education*, 78:7, (1988), 676.

yang logis. Dalam mengungkapkan argumennya siswa tidak berpikir terlebih dahulu dan langsung berargumentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Bernard yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* cenderung menggunakan satu cara baku yang sudah dikuasai dalam menyelesaikan masalah dan cenderung spontan dalam mengungkapkan pendapatnya.<sup>2</sup>

Pada tahap melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* mampu memberikan alasan yang jelas atas hasil prediksi yang didasarkan pada data hasil pengamatan dan konsep matematika yang sudah dikuasai sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bernard yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* cenderung menggunakan satu cara yang sudah dikuasai sebelumnya dalam menyelesaikan masalah.<sup>3</sup>

Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* tidak memeriksa jawaban namun langsung menyatakan jawabannya sudah benar. Siswa meyakini jawaban tersebut benar dengan memberikan alasan yang tidak logis. Siswa mengungkapkan alasan tersebut secara langsung tanpa direnungkan kembali namun dalam mengungkapkannya cukup percaya diri. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulianto yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* cenderung langsung mengungkapkan pendapat dan ide-idenya tanpa berpikir panjang.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Bernard R Suteja, "Personalisasi Konten Pendukung Pembelajaran Online Berbasis Model Gaya Belajar Felder Silverman", *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 4:8, (Februari, 2016), 44.

<sup>3</sup> Bernard R Suteja, Op. Cit.

<sup>4</sup> Yulianto S, Skripsi: "*Gaya Belajar Mahasiswa Angkatan 2013 Program Studi Bimbingan dan Konseling Universitas Sanata Dharma Yogyakarta Tahun Akademik 2013/2014 dan Implikasinya Pada Usulan Topik-Topik Bimbingan Belajar*". (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2015). 11.

## 2. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar *Sensing-Reflective* dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa siswa dengan gaya belajar *sensing-reflective* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat bahwa siswa dengan gaya belajar *sensing-reflective* pada tahap memahami masalah mampu mengidentifikasi apa yang akan diukur dengan menentukan tujuan pengamatan dengan benar, jelas, dan rinci. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* menyukai penjelasan yang detail atau rinci.<sup>5</sup>

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* mampu memilih konsep matematika yang relevan dengan penyelesaian masalah dan cukup digunakan untuk menyelesaikan masalah yang khusus atau terbatas meskipun awalnya siswa masih ragu dalam memilih. Hal ini dikarenakan siswa masih memikirkan konsep manakah yang lebih mudah digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulianto yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* cenderung memikirkan sesuatu terlebih dahulu sebelum mengerjakan sesuatu.<sup>6</sup>

Pada tahap melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* mampu memberikan alasan yang jelas dan rinci atas hasil prediksi yang didasarkan pada data hasil pengamatan dan konsep matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* menyukai penjelasan yang detail atau rinci.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit., 676.

<sup>6</sup> Yulianto S, Op. Cit, 12.

<sup>7</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit, 676.

Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* mampu memeriksa jawaban dan menyatakan jawabannya salah. Dalam memeriksa jawaban siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* memberikan alasan yang jelas dan rinci dan didasarkan pada fakta dan sifat matematis perkalian. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* cenderung memeriksa kembali pekerjaan dengan hati-hati.<sup>8</sup>

### 3. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar *Intuitive-Active* dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa siswa dengan gaya belajar *intuitive-active* memiliki kemampuan penalaran ilmiah tinggi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat bahwa siswa dengan gaya belajar *intuitive-active* pada tahap memahami masalah mampu memberikan alasan logis dalam menuliskan tujuan percobaan, namun alasan yang diberikan masih kurang jelas dan dalam mengungkapkan pendapatnya langsung tanpa dipikirkan secara mendalam. Hal ini sesuai dengan pendapat Bernard yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* cenderung langsung mengungkapkan ide-ide atau pendapatnya.<sup>9</sup>

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* mampu memilih dua konsep matematika yang berbeda untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah. Siswa juga mampu memberikan argumen atas konsep pengetahuan yang dipilih berdasarkan sifat matematis fungsi, namun dalam menjelaskan pendapatnya masih kurang rinci dan jelas. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* cenderung mencoba banyak cara-cara baru

<sup>8</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit. 676.

<sup>9</sup> Bernard R Suteja, Op. Cit, 44.

dalam mengerjakan tugas dan tidak menyukai penjelasan yang detail.<sup>10</sup>

Pada tahap melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* menganalisis data dengan menghubungkan sebagian data dan membuat pola dalam bentuk fungsi. Siswa juga mampu memberikan alasan yang jelas dan rinci atas hasil prediksi yang didasarkan pada data hasil pengamatan dan rumus fungsi. Hal ini sesuai dengan pendapat Finny yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* lebih mampu menemukan relasi atau hubungan-hubungan yang terjadi dan lebih nyaman dengan rumus matematika.<sup>11</sup>

Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* mampu membuat kesimpulan dengan benar, sesuai dengan tujuan dari percobaan dan didasarkan pada hasil percobaan. Selain itu, dalam membuat kesimpulan siswa menambahkan implikasi dari hasil percobaan tersebut yang berupa pesan positif. Hal ini sesuai dengan pendapat Andharini yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* cenderung penuh ide dan kreatif.<sup>12</sup>

#### **4. Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa yang Memiliki Gaya Belajar *Intuitive-Reflective* dalam Memecahkan Masalah Matematika**

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa siswa dengan gaya belajar *intuitive-reflective* memiliki kemampuan penalaran ilmiah sedang dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat bahwa siswa dengan gaya belajar *intuitive-reflective* pada tahap memahami masalah mampu memberikan alasan yang kurang logis dalam menuliskan tujuan percobaan, karena alasan yang

<sup>10</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit, 676.

<sup>11</sup> Finny Anita, “Gaya Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris”, *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 4:1, (Juni, 2015), 86.

<sup>12</sup> Andharini Cahyani, “Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman”, *Jurnal Sistem Komputer*, 4:1, (Mei, 2014), 8.

disampaikan hanya pendapat pribadi saja. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya belajar *intuitive-reflective* cenderung imajinatif dan spekulatif.<sup>13</sup>

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* mampu memilih beberapa konsep matematika yang tepat dan relevan untuk digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* cenderung mencoba banyak cara-cara baru dalam mengerjakan tugas.<sup>14</sup>

Pada tahap melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* mampu menganalisis data dengan menghubungkan seluruh data dengan mengungkapkan kesamaan dalam bentuk fungsi. Hal ini sesuai dengan pendapat Finny yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* mampu menemukan hubungan-hubungan yang terjadi dan lebih nyaman dengan rumus matematika.<sup>15</sup>

Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* tidak mampu memeriksa jawaban namun menyatakan jawabannya benar. Dalam menyatakan jawaban tersebut benar siswa memberikan alasan yang tidak logis. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* cenderung merasa lelah memeriksa pekerjaannya.<sup>16</sup>

## B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pemecahan masalah matematika didapatkan temuan menarik,

<sup>13</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit, 676.

<sup>14</sup> R M. Felder – L K. Silverman, Op. Cit, 676.

<sup>15</sup> Finny Anita, Op. Cit, 86.

<sup>16</sup> Finny Anita, Op. Cit, 89.

yaitu semua subjek tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Meskipun dalam menyelesaikan masalah tersebut seluruh subjek menggunakan konsep, cara, proses, dan pendapat yang berbeda.

Temuan menarik lainnya adalah siswa dengan tipe gaya belajar *intuitive-active* memiliki kemampuan penalaran ilmiah tinggi dibandingkan gaya belajar lain. Hal ini dikarenakan siswa dengan tipe gaya belajar *intuitive-active* cukup antusias dalam mengerjakan permasalahan praktikum yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan tipe gaya belajar *intuitive-active* lebih nyaman dengan rumus matematika dan menyukai kegiatan praktikum dimana dalam tes yang dilakukan terdapat kegiatan praktikum.

Temuan menarik lainnya adalah ketika siswa memilih konsep pengetahuan yang akan digunakan. Siswa dengan tipe gaya belajar *sensing-active* dan *sensing-reflective* memilih konsep pengetahuan berdasarkan pengalaman sebelumnya saja. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa gaya belajar *sensing* lebih memilih menggunakan satu cara penyelesaian yang sudah dipahami. Sedangkan siswa dengan tipe gaya belajar *intuitive-active* dan *intuitive-reflective* menggunakan beberapa konsep pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Felder dan Silverman yang menyatakan bahwa gaya belajar *intuitive* lebih kreatif dan mencoba cara-cara baru dalam menyelesaikan masalah.



## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa penalaran ilmiah siswa dalam memecahkan masalah matematika dibedakan berdasarkan gaya belajar *sensing-active*, *sensing-reflective*, *intuitive-active*, dan *intuitive-reflective* adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran ilmiah siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-active* dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.
2. Kemampuan penalaran ilmiah siswa yang memiliki gaya belajar *sensing-reflective* dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.
3. Kemampuan penalaran ilmiah siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-active* dalam memecahkan masalah matematika tergolong tinggi.
4. Kemampuan penalaran ilmiah siswa yang memiliki gaya belajar *intuitive-reflective* dalam memecahkan masalah matematika tergolong sedang.

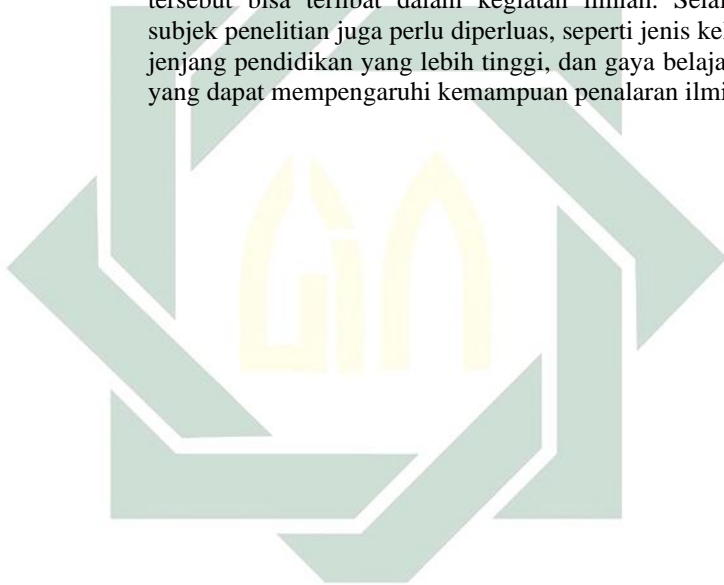
#### B. Saran

Berdasarkan simpulan hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan keempat subjek masih kurang mampu dalam menggunakan pengetahuan konsep fungsi yang dimiliki secara maksimal. Oleh sebab itu, pendidik sebaiknya lebih meningkatkan pemahaman pengetahuan siswa tentang konsep fungsi dengan memberikan soal latihan untuk mengasah pengetahuan konsep fungsi siswa.
2. Pada saat wawancara, perhatian peneliti terlalu terfokus pada aspek penalaran ilmiah sehingga peneliti menjadi kurang peka terhadap faktor-faktor lain yang berpengaruh dalam penyelesaian soal. Oleh karena itu, untuk peneliti

lain yang akan melakukan penelitian relevan sebaiknya pada saat wawancara perlu diperluas lagi pertanyaan-pertanyaan yang menggali seluruh aktivitas siswa saat menyelesaikan masalah.

3. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian yang relevan dengan penelitian ini sebaiknya dapat menggunakan materi yang berbeda dengan tingkat kesulitan soal yang lebih bervariasi. Namun dalam memilih materi tentu harus disesuaikan apakah materi tersebut bisa terlibat dalam kegiatan ilmiah. Selain itu subjek penelitian juga perlu diperluas, seperti jenis kelamin, jenjang pendidikan yang lebih tinggi, dan gaya belajar lain yang dapat mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Finny. 2015. "Gaya Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris". *Jurnal Pendidikan Bahasa*. Vol. 4 No. 1, 83-96.
- Bao, Lei., Lin Ding, Tianfan Cai, Kai Fang, Jing Han, Jing Wang, Qing Liu, Lili Cui, Ying Luo, Yufeng Wang, Lieming Li, Nianle Wu, dan Kathy Koenig. 2009. "Learning and Scientific Reasoning". *Science*. Vol. 323, 586-587.
- Cahyani, Andharini. 2014. "Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Felder-Silverman". *Jurnal Sistem Komputer*. Vol.4 No.1, 7-11.
- Chaplin, James P. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 1993.
- Corine, Zimmerman., Bradley J. Morris, Steve Croker, dan Amy M. Masnick. "The Emergence of Scientific Reasoning." In *Current Topics in Children's Learning and Cognition*, ed. Heidi Kloos, 61-82. Intech Open., 2012.
- Cracoline, Mark S. and Busby, Brittany D. 2015. "Preparation for College General Chemistry: More than Just a Matter of Content Knowledge Acquisition". *Journal of Chemical Education*. Vol. 92 No.11. 1790-1797.
- Daryanti, Edhita P., Skripsi: "*Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Mmodel Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia*". Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2015.
- Daryanti, Edhita P., Yudi Rinanto, dan Sri Dwiastuti. 2015. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Mmodel Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Vol.3 No.2. 163-168

- Depdiknas, Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga, Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- DePorter, Bobbi., dan Mike Hernacki. *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa, 2002.
- Dewi, Aisyah Purnama., Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Teori Variasi Pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Untuk Sma Kelas X*”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- Ding, Lin., Xin Wei, dan Xiufeng Liu. 2016. “Variations in University Students’ Scientific Reasoning Skills Across Majors, Years, and Types of Institutions”. *Research in Science Education*. Vol. 46, 613-632.
- Eriska, Mega. 2016. “Implementasi Pendekatan Scientific (5M) Menurut Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Matematika”. *Prosiding Seminar Nasional pendidikan Matematika UNISSULA*. 280-287
- Etkina, Eugenia., dkk. 2006. “Scientific Abilities and Their Assessment”. *Physics education research* 2.
- Felder, R. M., Sang Ha Lee, John C. Wise, dan Thomas A. Litzinger. 2007. “A Psychometric Study of The Index of Learning Styles”. *Journal of Engineering Education*. Vol. 96 No. 4, 309-319.
- Felder, Richard M., dan Linda K. Silverman. 1998. “Learning and Teaching Styles in Engineering Education”. *Engineering Education*. Vol. 78 No. 7, 674-681.
- Gunawan, Adi W., *Genius Learning Strategy*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2003.
- Hamidah, Khairunnisa N., dan Abdul Haris Rosyidi. 2016. “Profil Penalaran Matematika Siswa Smp Ditinjau Dari Gaya Belajar

- Kolb”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 3 No. 5. 210-219.
- Indayani, Devy., dan Tina Yunarti. 2016. “Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dalam Pemecahan Masalah Matematika”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 673-683.
- Kartono, Kartini dan Dali Gulo. *Kamus Psikologi*, Bandung: CV Pionir Jaya, 1987.
- Kemendikbud. 2016. “*Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*”. Jakarta: Kemendikbud.
- Mahalistia, Erwanda., dan Pradnyo Wijayanti. 2017. “Penalaran Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Kecerdasan Linguistik Dan Logis-Matematis”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 2 No. 6. 360-367.
- Musfiquon, HM., dan Nurdyansyah. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center. 2015.
- Napitupulu, E. Elvis. 2008. “Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik”. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 2, 167-180.
- Nur’aini, Subiki, dan Bambang Supriadi. 2018. “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika”. Vol. 3, 121-126.
- Nor’ain, Mohd T., Mohan C. 2015. “Exploring Relationship Between Scientific Reasoning Skills and and Mathematics Problem Solving”. *Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, 603-610.

- Nor'ain, Mohd T., Mohan C. 2016. "Relationship Between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Achievement Among Malaysian Students". *Malaysian Journal of Society and Space*. Vol.12 No.1, 96-107.
- Offirstson, Topic. *Aktivitas Pembelajaran Matematika Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- Polya, G. *How to Solve It Second Edition*, Princeton: Princeton University Press, 1973.
- Pristiwanto. 2016. "Penerapan Metode Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Komponen Peta". *Wahana Pedagogika*. Vol. 2 No. 2. 127-134
- Purwana, Unang., Liliarsari, dan Dadi Rusdiana. 2016. "Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisika Sekolah". *Prosiding SNIPS*, 753-756.
- Purwati, Siwi., Supriyono Koes Handayanto, dan Siti Zulaikah. 2016. "Korelasi Antara Penalaran Ilmiah dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Usaha dan Energi". *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1. 479-483.
- Rahmawati, Berlin Dwi., dkk. 2017. "Profil Pengetahuan Konseptual Siswa dalam Menyelesaikan Soal segitiga dan Segiempat". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol.2 No.6, 355-359.
- Ridwan, Muhamad. 2017. "Profil Kemampuan Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar". *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.2 No.2. 193-202.
- Rimadani, Ety., dkk. 2017. "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor". *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. Vol.2 No.6. 833-839.

- Rhodes, Terrel L., *Assessing Outcomes and Improving Achievement: Tips and tools for Using Rubrics*. Association of American Colleges and Universities, 2010.
- Santrock, John W. *Psikologi Pendidikan Edisi 5 Jilid 1*. Jakarta: Salemba Humanika, 2014.
- Santrock, John W. *Psikologi Pendidikan Edisi 5 Jilid 2*. Jakarta: Salemba Humanika, 2014.
- Schen, Melissa S., Doctoral Dissertation: “*Scientific Reasoning Skills Development in The Introductory Biology Courses for Undergraduates*”. Columbus: Ohio State University, 2007.
- Shadiq, Fadjar. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*, Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) Matematika, 2004.
- Siswono, Tatag Y. E. 2002. “Proses Berpikir Siswa dalam Pengajuan Soal”, *MATEMATIKA*, Jurnal Matematika atau Pembelajarannya. Vol. 8., 44-50.
- Sternberg, Robert J. *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008.
- Suharnan. *Psikologi Kognitif Edisi Revisi*. Surabaya: Srikandi, 2005.
- Suriasumantri, Jujun S. *Filsafat Ilmu (Sebuah Pengantar Populer)*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010.
- Susilo, M. Djoko. *Gaya Belajar Menjadikan Makin Pintar*. Yogyakarta: PINUS, 2006.
- Suteja, Bernard S. 2015. “Personalisasi Konten Pendukung Pembelajaran Online Berbasis Model Gaya Belajar Felder Silverman”. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*. Vol. 4 No. 8, 43-48

Swantara, Made Dira. *Filsafat Ilmu 2*. Bahan Ajar. Denpasar: Program Studi Magister Kimia Terapan, 2015.

Wakhidah, Nur., Muslimin Ibrahim, Rudjana Agustini. *Scaffolding Pendekatan Saintifik: Strategi Untuk Menerapkan Pendekatan Saintifik dengan Mudah*. Surabaya: Jaudar Press, 2015.

Yulianto S, Skripsi: "*Gaya Belajar Mahasiswa Angkatan 2013 Program Studi Bimbingan dan Konseling Universitas Sanata Dharma Yogyakarta Tahun Akademik 2013/2014 dan Implikasinya Pada Usulan Topik-Topik Bimbingan Belajar*". Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2015.

